

సా మా న్య వ ర్క షా పు వి జ్ఞా న ము

ఫిట్టర్

A Text book for all Trainees and Apprentices under going training in various technical institutions and centres in the trades of Fitter, Turner, and other metal trades. Serves as a guide to technicians and others engaged in work shop processes

ACC No 19178

3350
Ref

ర చ న :

నీ లం వెంకట్రావు, B. Tech.

లెక్చరర్, ఆర్. ఇ. సి. సెంటర్

ఎంప్లాయిమెంట్ అండ్ ట్రయినింగ్ డిపార్ట్మెంట్,

కాకినాడ.

ప్ర కా శ కు లు :

శ్రీ నివాసా ఎంటర్ ప్రైజెస్

కాకినాడ - 533 004

ప్రథమ ముద్రణ - 1981

ద్వితీయ ముద్రణ - 1982

Revised and Enlarged,

ACCNO. 19178

కాపీరైట్ నిజస్వం

మూల్యము - రు. 16-00



ప్రతు ల కు :—

శ్రీనివాసా ఎంటర్ప్రైజెస్.

ఇంటి నెం. 64-12-17/1


S. అచ్యుతాచార్యులు,

కాకినాడ - 533 004.



ACKNOWLEDGEMENT

The author is very much thankful to the Director of Employment and Training (A. P.) Hyderabad for having accorded permission for publishing this book vide memo No. 03/29177/81 dated 7-9-1981.



—: విషయ సూచిక :—

వ.సం.	అధ్యాయము పేరు	పుటలు
1.	వర్కు-షాపులో ప్రమాదములు - రక్షణ (Workshop accidents and safety)	.... 1— 2
2.	మార్కింగ్ పరికరములు (Marking tools)	.... 3— 13
3.	మార్కింగ్ పనులు (Marking out operations)	.... 14— 21
4.	వైస్లు - క్లాంపెలు (Vices and clamps)	.... 22— 28
5.	నుత్తె - రకములు (Hammer and its types)	.... 29— 31
6.	హాక్ సా - ఉపయోగములు (Hack-saw and its uses)	... 32— 36
7.	కానములు - మెబుల్ చెక్కు విధానము (Chisels and chipping)	.... 37— 40
8.	ఆకురాళ్లు - రకములు - ఉపయోగములు (Files types and uses)	... 41— 54
9.	డ్రిల్లింగ్ పరికరములు - యంత్రములు (Drilling tools and machines)	... 55— 73
10.	గ్రైండింగ్ చక్రములు - వాటి వినియోగము (Grinding wheels and their application)	... 74— 83
11.	రీమర్లు - వాటి వినియోగము (Reamers and their application)	.... 84— 89
12.	స్క్రూ థreads, కోయింగు విధానము (Screw threads and method of cutting)	.... 90—105
13.	సుప్రీకెర్ల కొల పరికరములు (Precision measuring instruments)	.... 106—132
14.	టెంప్లేలు మరియు గేజులు (Templates and gauges)	... 133—140

15.	ఇంటర్ చేంజేబిలిటీ - లిమిట్ గేజులు (Interchangeability and limit gauges)	....	141—144
16.	లిమిట్లు - ఫిట్లు - టోలరెన్స్ పద్ధతులు (Limits - Fits and tolerance systems)	....	145—157
17.	స్క్రేపర్లు - స్క్రేపింగ్ చేయువిధము (Scrapers and Scraping)	....	158—161
18.	లాప్సింగ్ మరియు హోనింగ్ పద్ధతులు (Lapping and Honing methods)	....	162—166
19.	ఇంజనీరింగ్ లోహములు (Engineering metals)	....	167—178
20.	'కీ'లు-కాటర్లు - పిన్లు, ఉపయోగములు (Keys, Cotters, Pins and their uses)	....	179—186
21.	బోల్టులు, నట్లు, వాషర్లు, స్క్రూలు (Bolts, Nuts, Washers and Screws)	....	187—191
22.	లాకింగ్ పరికరములు (Locking devices)	....	192—194
23.	రివెట్లు - రివెటెడ్ జాయింట్లు (Rivets and riveted joints)	....	195—200
24.	పైపులు - పైప్ ఫిట్టింగులు (Pipes and Pipe fittings)	....	201—212
25.	పవర్ ట్రాన్స్మిషన్ పరికరములు (Power transmission elements)	....	213—234
26.	లూబ్రికెంట్లు మరియు కూలెంట్లు - వాటి వినియోగము (Lubricants and Coolants - their application)	....	235—243
27.	బేరింగ్లు - రకములు - వినియోగము (Bearings - types and application)	....	244—256
28.	జిగ్స్ మరియు ఫిక్చర్లు - వాటి వినియోగము (Jigs and Fixtures and their application)	....	257—263
29.	టేపర్ - రకములు - ఉపయోగములు (Taper - kinds - uses)	....	264—267
30.	హీట్ ట్రిట్మెంట్ చేయు పద్ధతులు (Methods of Heat treatment )	....	268—276

31.	అగ్నిప్రమాదములు - రక్షణ చర్యలు (Fire accidents and safety precautions)	....	277—280
32.	యంత్రముల స్థాపన - సంరక్షణము (Installation and maintenance of machines)	....	281—285
33.	బరువులను ఎత్తు సాధనములు (Lifting appliances)	....	286—289
34.	నునుపుజేయబడిన లోహపు సర్ఫేసుల సంరక్షణ (Protection of metal finished surfaces)	....	290—292
35.	సోల్డరింగ్ మరియు బ్రేజింగ్ చేయు విధానము (Soldering and Brazing methods)	....	293—298
36.	షీట్ మెటల్ వర్క్ (Sheet metal work)	....	299—305
37.	బ్లాక్ స్మిథీ వర్క్ (Black smithy work)	....	306—314
38.	లేత్ వర్క్ (Lathe work)	....	315—328
39.	పరీక్షాప్రశ్న పత్రములు (Test Papers)	....	329—332

1. వర్కుషాపులో ప్రమాదములు - రక్షణ (WORK-SHOP ACCIDENTS AND SAFETY)

1.1 రక్షణయొక్క ప్రాముఖ్యత (Importance of safety)

ప్రమాదములు అనుకోకుండా సంభవించే సంఘటనలు. వీటిమూలముగా వర్కుషాపులో పనిచేయు ఒకవ్యక్తి లేక వ్యక్తులకు గాయములు తగులుటవలన అవయవ లోపమునకు గురియగుదురు. వర్కుషాపులోగల మెషిన్ లేక ఇతర ఖరీదైన పరికరములు పాడై అస్థి నష్టము కల్గును. జరుగుచూయున్న పనికి ఆటంకము వలన వృధాకాలయాపన జరుగును. ఈకారణముల మూలముగా వర్కుషాపులో పనిచేయు కార్మికులు లేదా శిక్షణ పొందు విద్యార్థులు భద్రతతో పనిచేయుట నేర్వవలయును.

1.2 వర్కు షాపులో క్రమశిక్షణయొక్క ప్రాముఖ్యత

వర్కుషాపులలో పనిచేయు సాంకేతిక పనివారేగాక తదితరులుగూడ క్రమశిక్షణతో వ్యవహరించినచో పనివారలకేగాక ఆసంస్థకుకూడ మంచిలాభము చేకూరును. కావున ఈక్రింద పేర్కొనబడిన క్రమశిక్షణా నియమములను తప్పక పాటించవలయును.

1. సకాలములో హాజరగుట (Punctuality), 2. సక్రమముగా విధినిర్వహణ పూర్తిచేయుట (Regularity), 3. పరిశుభ్రముగా యుండుట (cleanliness), 4. మెలకువగా పనిచేయుట (Alertness), 5. పనియందు ప్రయత్నలోపము లేకుండుట (initiative), 6. వినయ విధేయతలు కల్గియుండుట (obedience), 7. తోటివారితో సఖ్యత కల్గియుండుట (co-operation), 8. పనియందు నోర్చుకోవలెననెడి ఆశక్తి కల్గి యుండుట (desire to learn).

1.3 సాధారణ రక్షణ జాగ్రత్తలు (General safety precautions)

నూతనముగా వర్కుషాపులో చేరిన అప్రెంటీసులు లేక శిక్షణపొందు సాంకేతిక విద్యార్థులు, ఇతర కార్మికులు ఈక్రింది జాగ్రత్తలు తీసుకొనినచో ప్రమాదములు సంభవింపకుండా యుండును.

1. వర్కుషాపు నేలపై ఆయిల్ మరియు గ్రీజువంటి జారుడు పదార్థములు పడవేయరాదు. 2. పొట్టిగా బిగువుగాయుండు దుస్తులునూ, కాళ్ళకు ఫుల్ బూట్లునూ ధరించవలయును. 3. చేతులకు రబ్బరు తొడుగులు, కళ్ళకు వర్కుషాపు కళ్ళజోడు మొదలగు రక్షిత పరికరములు ఇన్ స్ట్రక్టరు సలహామేరకు ధరించి పనిచేయవలయును. 4. గాలి, వెలుతురు లేనిచోట మరియు ఇరుకుగా యుండుచోట పనిచేయరాదు.

5. వర్క్ షాపులో గల దారులలో అడ్డముగా ఏవస్తు సామాగ్రినీ పడవేయరాదు. 6. మెటీరియలు ముక్కలుగా కోసిన పిదప చిందరవందరగా పడవేయక; చక్కగా పేర్చి పెట్టుకొనవలయును. 7. వాడుచున్న పనిముట్లు చక్కగా రేక్ ల వంటివాటిలో పెట్టి యుంచవలెను. 8. మెషిన్ లపైగల కవర్లు మూసి యుంచవలయును. 9. కరంటు తీగలను తాకరాదు. 10. పనిచేయుచున్న మెషిన్ లను పట్టుకొనుట, శుభ్రపరచుటవంటి పనులు చేయరాదు. 11. పనికి ఉపయోగించే పరికరము లేక మెషిన్ ను గూర్చి పూర్తి విజ్ఞానము లేనిదేవాటిని ఉపయోగింప పూనుకొనరాదు. 12. షాపులో పనియందు ఏకాగ్రత కల్గియుండవలెను. వేళాకోళ ములాడుచూ చేయరాదు. 13. అనారోగ్యముగా యున్నచో ఏపనులను చేయరాదు. 14. అగ్నిప్రమాదములకు కారణమగు కిరోసిన్, పెట్రోలు మరియు ఆయిల్ వంటి పదార్థములను మూతగల డబ్బాలలో భద్రపరచి వేరుగా యుంచవలెను.

1.4 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. What are the two chief causes of accidents?

జ:- రక్షణలేని పరిసరములు మరియు రక్షణలేని పనులు.

2. Oil-soaked rags should be placed in a

జ:- [Closed box (మూతగల పెట్టి)].

3. What are the four important 'house keeping' rules?

జ:- 1. సక్రమముగా దాచకల్గుట 2. పరిశుభ్రమైన మరియు పొడిప్రదేశమును ఏర్పరచుట 3. మంచిగాలి, వెలుతురు వచ్చు ఏర్పాట్లు కల్గియుండుట 4. అగ్ని ప్రమాదములను ఎదుర్కొను సక్రమమైన ఏర్పాట్లు కల్గియుండుట.

4. Give two main personal factors for occurrence of accidents?

జ:- 1. శారీరకమైన (Physical) 2. మానసికమైన (Mental)

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 1)

1. What safety precautions should be observed while working on the shop floor? (April - 67)

2. What are the general safety precautions you would take to avoid accidents while working in the fitting-section? (July - 66)

3. In a work-shop which type of accidents a fitter is likely to meet and what precautions do you recommend so that he is always safe while working. (APP. March, 74)

మాచన:- "ఆయా పరికరముల ఉపయోగములో తీసికొనవలసిన జాగ్రత్తలు రాబోవు అధ్యాయములలో వివరింపబడినవి".

2. మార్కింగు పరికరములు (MARKING OUT TOOLS)

2.1 పరిచయము (Introduction)

వర్కుషాపులో పనిచేయు ప్రతి నిపుణుడు, ఏ ప్రేమ వారైనా, వారు రూపొందించ దలచిన వర్కు (Job) పై కొలతలు ప్రకారము ఆకారమును నిర్దేశించు గీతలు మరియు ఇతర గుర్తులు వేయుట ప్రథమముగా చేయబడుపని. దీనినే ఇంగ్లీషులో మార్కింగు (Marking) అనబడుచున్నది. ఈ పనికి ఉపయోగపడు పరికరములనే మార్కింగ్ టూల్స్ అందురు.

2.2 కొలబద్దలు - రకములు (Rules and their Types)

పొడవుయొక్క ప్రమాణముల (linear units) విభజన గుర్తులుగల పలుచని లోహపుబద్దను రూల్ అందురు. మెట్రిక్ పద్ధతిలో మూల ప్రమాణములైన సెంటీ మీటర్లు మరియు మిల్లీమీటర్లుయొక్క విభజన గుర్తులు కల్గినవి నేడు లభించుచున్నవి. మరియు పలురకములైన నిర్మాణములలో ఇంజనీరింగ్ రూల్స్ తయారు చేయబడుచున్నవి. ఇవి అన్నియు వర్కుయొక్క పొడవు, వెడల్పులు మరియు ఎత్తు లేక మందము కొలుచుటకు, మార్కుచేసుకొనుటకు ఉపయోగించును.

(i) ఫోల్డింగ్ రూల్ (Folding Rule):- రెండు లేక అంతకు ఎక్కువ రూల్స్ మడత పెట్టుటకు పీలుగా ఇవి నిర్మింపబడినవి. ఒకమీటరు పొడవుగల ఆరు రూల్స్ ఒక మడతగా అతుకబడినవి మరియు రెండుమీటర్ల పొడవులో 10 రూల్స్ ఒకే మడతగా అతుకబడినవి లభించుచున్నవి. ఈకొలబద్దలు పలుచని స్టీలురేకుతో చేయబడి మిల్లీ మీటర్లు మరియు సెంటీమీటర్లయొక్క విభాగములు చేయబడియుండును. వీనితో 1 మి.మీ. కనీస కొలతవరకు ఖచ్చితముగా కొలువవచ్చును.

(ii) స్టీలు రూల్ (Steel Rule):- (Fig. 1) ఇవి 300 మి.మీ. మరియు 500 మి.మీ.ల పొడవులో లభించును. 12 మి.మీ.ల వెడల్పు 0.3 మి.మీ.ల దశసరి గల స్ప్రింగు స్టీలు లోహపు బద్దతో చేయబడి సెంటీమీటర్లు మరియు మిల్లీమీటర్లలో విభజించబడి యుండును. మిల్లీమీటర్లను తిరిగి రెండు భాగములుగా విభజించబడి యుండుటచే 0.5 మి.మీ.ల కనిష్ఠకొలతను స్టీలురూలుతో కొలవవచ్చును. నేటి వర్కు షాపులన్నిటిలో ఇవి ఎక్కువ వినియోగములో గలవు.

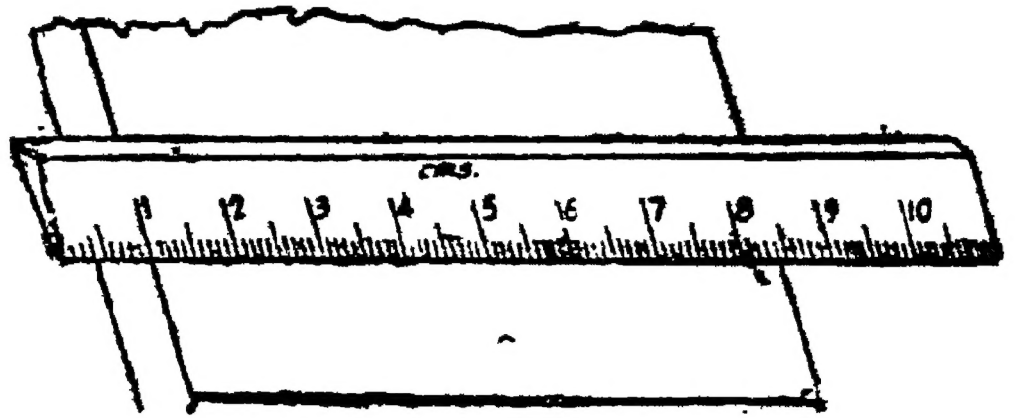


Fig. 1 స్టీలురూల్ - ఉపయోగము

(iii) వర్కుషాపు రూల్ (Workshop Rule):- ఇది స్టీలురూలుకన్న కొద్దిగా దశసరి మరియు వెడల్పు ఎక్కువగా కల్గియుండి 1000 మి.మీ. పొడవులో యుండును.

(iv) హుక్ రూలు (Hook Rule):- ఇది స్టీలురూలు వలెనేయుండి ఒక చివర కొక్కెము (Hook) యుండుటవలన దానిని వర్క్ యొక్క అంచునయించి అందు కొలత తీసుకొనుటకు అనుకూలముగా యుండును.

2.3 స్క్రైబరులు (Scribers)

వివరణ (Description):- నూచి మొనగల్గి సుమారు 200 మి.మీ. పొడవైన ఊచవంటి పరికరము. నూచిగాయుండు పాయింటు వంగిపోకుండుటకునూ, మణిగిపోకుండుటకునూ హార్డెనింగు చేయబడియుండును. స్క్రైబరు కార్బన్ స్టీలుతో తయారగును.

రకములు (Types):- వర్క్ షాపులో ముఖ్యముగా 4 రకముల స్క్రైబర్లు వాడబడుచున్నవి.

(i) ఫ్రైయిట్ స్క్రైబరు:- నూచిగాగల పాయింట్ తో నిటారుగాయుండును.

(ii) బెంట్ స్క్రైబరు:- రెండుకొనలు నూచిగాయుండి ఒకకొన వంగియుండును.

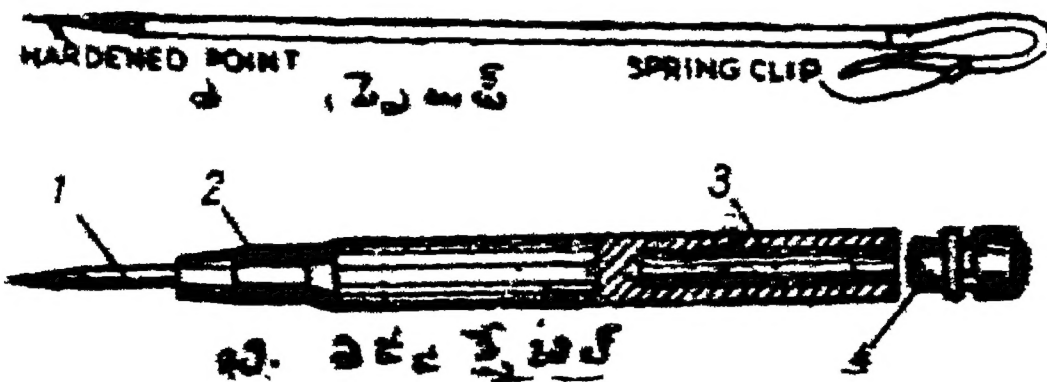


Fig. 2

స్క్రైబరు

(iii) ఎడ్జ్ స్క్రైబరు:- దీనిలో 1. నీడిల్ విడిగా ఫిట్ చేయబడియుండును మరియు 2. నట్టు 3. స్పర్ నీడిల్ కాళీ 4. ప్లగ్ అనే భాగములు గలవు. (Fig. 2)

(iv) నైఫ్ పాయింటు స్క్రైబరు:- దీనిపాయింటు కత్తి అంచువలెయుండి సన్నని గీతలు గీయుట కుపకరించును.

ఉపయోగములు:- 1. స్టీలురూలు సహాయముతో వర్క్ పై లై నులను గీయుట కుపకరించును. 2. బెంట్ స్క్రైబరుతో స్లాటులయందు బోరులయందు మరియు ఇతర రంధ్రముల లోపలిభాగములలో గీతలు గీయుట కుపకరించును. 3. మార్కింగు బ్లాకు యొక్క మంక్షీవట్టులో బిగించుకొని వర్క్ పై అనుకూలమైనట్లు అమర్చుకొని గీతలు గీయుట మరియు పరీక్షించుకొనుట కుపకరించును.

జాగ్రత్తలు:- 1. స్క్రైబరుపాయింట్ ను ఎక్కువబలముగా నొక్కి గీయరాదు. 2. వాడిన పిదప పాయింటు పాడవకుండా బెండువంటి పదార్థములో గ్రుచ్చి దాచవలెను.

2.4 క్యాలిపర్స్ (Calipers)

వివరణ:- పటములో చూపిన విధముగా రెండు లెగ్స్ యుండి అవి మెటలు స్టేటు ముక్కలుతో గాని లేక సన్నటి ఊచలతోగాని చేయబడి ఒకచివరలో అతుకబడి ముడుచుటకు మరియు సాచుటకు వీలుగా యుండును.

రకములు - ఉపయోగములు (Types and Uses):- నిర్మాణమును బట్టి ఇవి రెండు గ్రూపులుగా గలవు. 1. ఫరమ్ జాయింటు క్యాలిపర్స్ 2. స్ప్రింగ్ క్యాలి

పర్సు. ఇవి కార్బన్ స్టీలు మరియు ఎల్లాయ్ స్టీలు లోహములతో తయారుచేయబడుచున్నవి. పైరెండు తరగతులయందునూ ఈక్రింద పేర్కొనబడిన పేర్లుగల క్యాళిపర్సు వాడుకలో యున్నవి.

(i) డివిడరు (Divider):- దీని నిర్మాణము పటము 3-(1) లో చూపినట్లుండును. ఇది స్ప్రింగు టైపు డివిడరు. దీనిలో ఫరమ్ జాయింటు (Firm joint) రకముగూడ యుండును. స్ప్రింగు టైపులో కొలిచిన కొలత జరిగిపోకుండా ఒక స్క్రూ మరియు నట్టు తోడ్పడును. దీని సహాయమున లైనులను, ఆర్కులను మరియు వృత్తములను సమభాగములుగా విభజించు కొనవచ్చును. ఒక నిర్ణీతమైన కొలత తీసుకొని దానిని వేరొకచోటగల వర్కుపైకి ట్రాన్స్ ఫరు చేసుకొనవచ్చును.

(ii) అవుట్ సైడు క్యాళిపర్సు (Out side Calipers):- పటము 3-(2)లో చూపినట్లు నిర్మాణముయందు స్థాపాకారము మరియు ఇతర ఘనరూపముల యొక్క వెలుపలి కొలతలను తీసి స్టీలు రూలుపై కొలిచి కొలత నిర్ణయించుటకు ఇవి ఉపయోగపడును. పటము 3-(6)లో ఫరమ్ జాయింటు రకపు క్యాళిపర్సు యొక్క నిర్మాణము జూపబడినది.

(iii) ఇన్ సైడు క్యాళిపర్స్ (Inside Calipers):- పటము 3-(3)లో చూపినట్లు దీని నిర్మాణము యుండును. సిలెండరు బోరులు, బేరింగులు, బుష్లు, స్టాట్ లు, మరియు అనేకరకముల పరికరముల యొక్క లోపలి కొలతలను తీసి స్టీలు రూలుపై కొలుచుటకు ఈ క్యాళిపర్సు ఉపకరించును.

(iv) ఆడ్ లెగ్ క్యాళిపర్స్ (Odd Leg's Calipers):- దీనినే జెన్నీ (Jenny) క్యాళిపర్స్, మరియు హెర్మా ఫ్రోడైట్ (Herma phrodite) క్యాళిపర్స్ అను పేర్లతో పిలుతురు. పటము 3-(4)లో చూపినట్లు ఒకకాలు నిటారుగాయుండి ఒకకాలు వంపు తిరిగియుండును. రౌండుగాయుండు వర్కు కేంద్ర బిందువు కనుగొనుటకునూ వర్కుపై సమాంతర రేఖలను స్క్రేచింగు చేయుటకు ఇది ఉపకరించును.

పటము నంబరు 3-(5) వద్ద స్టీలు రూలుపై ఆయా రకముల క్యాళిపర్స్ యొక్క కొలత చూడవలసిన విధము ఉదహరింపబడినది.

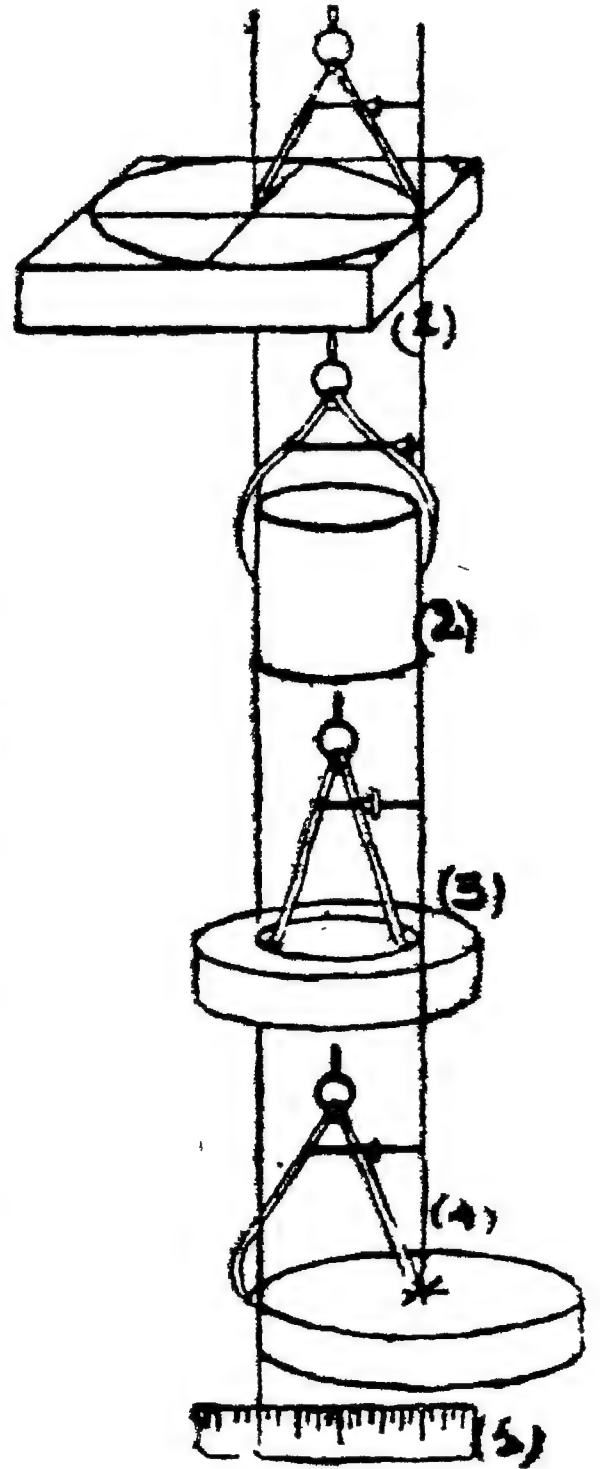
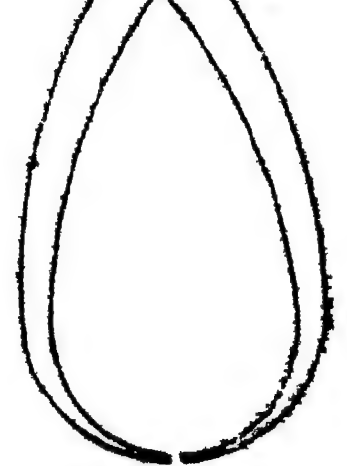


Fig. 3

క్యాళి
పర్స్ -
వాటి ఉప
యోగం



2.5 మూలమట్టము (Try-Square)

దీనినే ఇంజనీర్స్ స్క్వేర్ అందురు. ఇది టూలు స్టీలు, మరియు ఎల్లాయ్ స్టీలు వంటి లోహములతో చేయబడును. దీనియొక్క బ్లేడు మరియు స్టాక్ భాగములు హార్డ్ నింగు చేయబడి కచ్చినమైన కొలతలయందుండేలా నైగిండింగు చేయబడును. పటము-4లో చూపినట్లు బ్లేడు, స్టాక్ నందు కదలకుండా 90° ల కోణములో బిగింపబడియుండును.

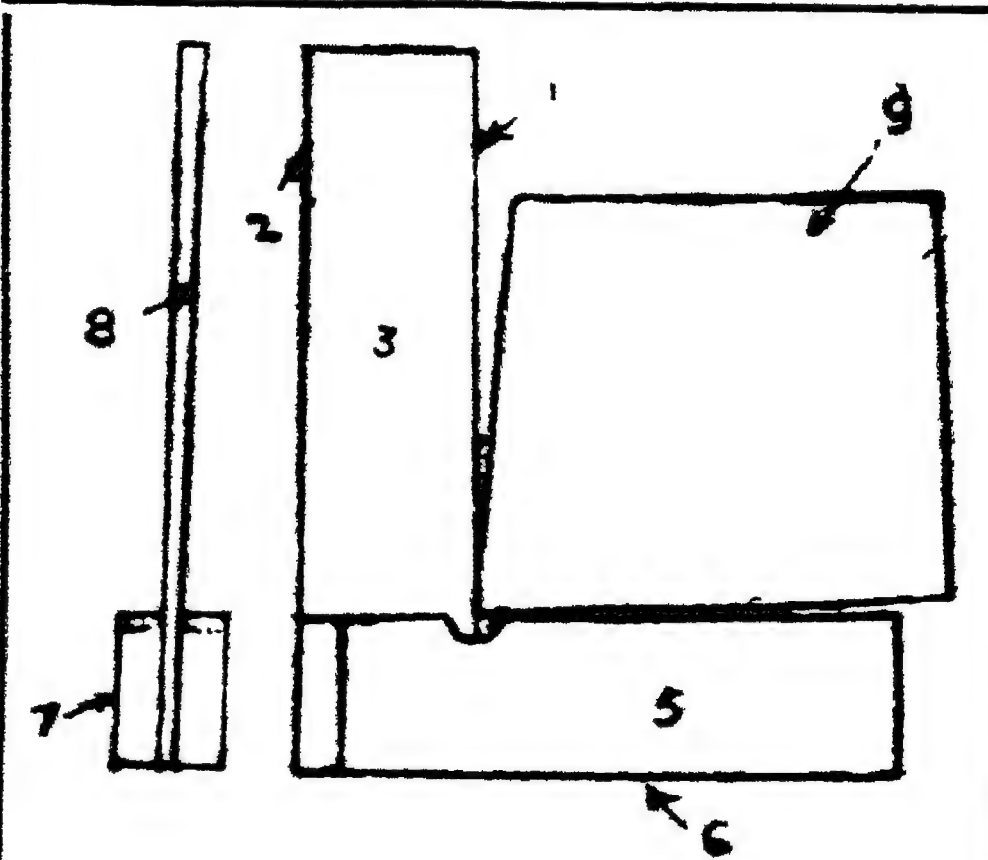


Fig. 4 మూలమట్టము - ఉపయోగం.

1. బ్లేడు యొక్క లోపలి అంచు. 2. వెలుపలి బ్లేడు అంచు. 3. బ్లేడు 4. గ్రూవ్ 5. స్టాక్ 6. వెలుపలి వర్కింగు ఫేసు 7. స్టాక్ యొక్క పైడుఫేసు 8. బ్లేడు సైడ్ ఫేసు. 9. వర్క్.

ఇంజనీరింగు మూలమట్టములు వాటియొక్క ఏక్యూరసీ (కొలతలలో కచ్చితము) నిబట్టి A, B, మరియు C అనబడు గ్రేడులలో ఇండియన్ స్టాండర్డు సూచనల మేరకు తయారగుచున్నవి. వీటి బ్లేడుల యొక్క పొడవు 150 మి.మీ. మరియు 300 మి.మీ.ల సైజులు కల్గియుండును.

ఉపయోగము (Use) :-

వర్క్ యొక్క మూలము 90° లలో యున్నది లేనిదీ చూడవచ్చును. మరియు అంచులలో టేపరు యున్నచో పటము-(4)లో చూపినట్లు కనుగొందురు.

ఉపయోగించునపుడు జాగ్రత్తలు (Care):- 1. బ్లేడు అంచుపెట్టి వర్క్ మీద రుద్దరాదు. 2. పరికరములన్నిటితో దీనిని కలుపకుండా ప్రత్యేకముగా యుంచవలయును. 3. బ్లేడును స్క్రాప్ డ్రైవరువలెనూ స్టాక్ ను హేమరువలెనూ ఉపయోగింపరాదు. 4. వాడిన తరువాత అయిలును పూసి త్రువ్వుపట్టకుండా జాగ్రత్తవహించవలెను.

2.6 సర్ఫేసు ప్లేటు (Surface Plate)

(i) నిర్మాణము (Construction):- సర్ఫేసు ప్లేటునే మార్కింగు ప్లేటు అం

దురు. ఇది మంచి క్వాలిటీ గల ఇస్ట్రూమెంట్ సైజు కేప్ టెరెన్స్ తయారగును. 5వ పటములో చూపినట్లుండి పై తలము సమమట్టముగా యుండును. అడుగున బలముకొరకు



Fig. 5 సర్ఫేసు ప్లేటు

రిబ్బన్ పోతలో నేయుండును. దీని వైభాగము మరియు ప్రక్కభాగములు మెషిన్ పై సాఫుచేయబడి అన్ని అంచులు మిక్కిలి సమమట్టముగా, మరియు అంబముగా యుండును. వై సర్ఫేసు, స్క్రేపింగ్ చేయబడి ఫినిష్ చేయబడును. దీనిని మోసుకొని పోవుటకు వీలుగా ప్రక్కలయందు రెండు హేండిక్సు గలవు. పెద్దనైజు సర్ఫేసు ప్లేటు అయినచో అడ్డముగాను మరియు నిలువుగాను గ్రూవులు కోయబడియుండును.

ఇవి 100×100 మి.మీ.ల నైజునుండి 2000×1000 మి.మీ.ల నైజు వరకు అనేకమైన నైజులలో లభించును. చిన్ననైజుగలవి మామూలు టేబిల్ పై యుంచి వాడవచ్చును. మిక్కిలి పెద్దవి మార్కింగు టేబిల్ అను ప్రత్యేకమైన టేబిల్ పై యుంచెదరు.

(ii) ఉపయోగములు:- మార్కింగు ప్లేటువలన రెండు ముఖ్యప్రయోజనములు గలవు. 1. మార్కింగు చేయునపుడు వర్క్ షీట్ లకు ఆధారముగ యుండును. 2. ఫ్లేటింగ్, స్క్రేపింగువంటి పనులుతో చదును చేయబడిన వర్క్ యొక్క తలము ఎంతమేరకు సమమట్టముగా యున్నదీ కనుగొనవచ్చును.

(iii) జాగ్రత్త:- మార్కింగు ఖచ్చితముగా యుండుటకు సర్ఫేసు ప్లేటు యొక్క ఉపరితలముయొక్క ఖచ్చితమైన సమమట్టమే ముఖ్యము. కాబట్టి దీనిని కడుజాగ్రత్తగా ఉపయోగించవలయును. 1. పని పూర్తి అయిన పిదప శుభ్రపరచి ఆయిలును పూయవలయును. 2. ఉపరితలమును చెక్కమాతతో కప్పియుంచవలెను. 3. వారమున కొకసారియైన టర్పెంటైను లేక కిరోసిన్ తో కడుగవలెను. 4. సర్ఫేసు ప్లేటు ఉపరితలముపై వాడు వర్క్ షీట్ లను తేల్చి జరుపుచుండవలెను. 5. ఉపరితలముపై కొద్దిగా గ్రాఫైటు పొడివేసి ఉపయోగించిన మంచిది.

2.7 మార్కింగు టేబిలు (Marking Table)

సర్ఫేసు ప్లేటు పెద్దనైజులో యున్నవానిని కదలనీయకుండా స్థిరముగా యుంచుటకు ప్రత్యేకముగా నిర్మించబడిన టేబిలును మార్కింగు టేబిలు అందురు. ఇది ఎక్కువ మందముగల కొయ్య బాటిన్ లతోగాని ఐరన్ ఫ్రేముతోగాని చేయబడియుండును. దీని ఎత్తు 750 - 900 మి.మీ.ల ఎత్తువరకు యుండును.

2.8 పంచ్ లు - వాటి ఉపయోగములు (Punches and their uses)

పంచ్ వివరణ (Description of Punch):- మార్కింగు చేయునపుడు ఎక్కువగా ఉపకరించు పరికరములలో పంచ్ ముఖ్యమైనది. ఇది కాస్ట్ స్టీలు మెటలుతో చేయబడి పొయింటు సన్నని నూది మొన కల్గినదిగా గ్రైండింగు చేయబడును. హార్డెనింగుకూడ చేయబడును. హెడ్, బాడీ మరియు పొయింటు దీని ముఖ్యభాగములు. బాడీపై నర్లింగు (Knurlin) చేయబడి చేతప్రవేశపు పట్టుకు అనుకూలముగాయున్నది.

10 మి.మీ. భుజముగల అష్టభుజాకారపు ఊచతో ఎక్కువగా తయారగును. దీని పొడవు సుమారు 100 నుండి 120 మి.మీ.ల వరకు యుండును.

పంచ్ లలోగల రకములు (Types of Punches):- వర్క్ షాపులో ముఖ్యముగా మూడు రకముల పంచ్ లు వినియోగింపబడును. అవి 1. డాట్ పంచ్ (dot-punch) 2. సెంటరు పంచ్ (centre punch) 3. ప్రిక్ పంచ్ (prick punch).

1. డాట్ పంచ్:- పంచ్ పాయింటు కోణము 60° యుండును. వర్క్ పై స్క్రైబరుతో లైనులను గీసినపిదప వాటిపై 'డాట్'లు వేయుట కుపకరించును. ఇది సెంటరుపంచ్ కన్న సన్నముగా మరియు పొడవుగా యుండును. (Fig. 6)

2. సెంటరుపంచ్:- ఈపంచ్ పాయింటు కోణము 90° లు, యుండును. డ్రిల్లింగ్ వేయుటకుముందు రంధ్రముయొక్క కేంద్రమును నిర్దేశించుటకు మరియు డ్రిల్లు పాయింటు ఆ బిందువువద్ద యుండేలా చేయుటకు వర్క్ పై పెద్ద డాట్ వేయుటకు సెంటరుపంచ్ ఉపయోగపడును. సెంటరుపంచ్ మార్కు స్పష్టముగా పడుటకు హేమరు దెబ్బ బలముగా కొట్టవలయును.

3. ప్రిక్ పంచ్:- దీనియొక్క పాయింటు కోణము 30° లు లేక 40° ల లోపుయుండును, ఇదియును డాట్ పంచ్ వలెనే డాట్ లు వేయుట కుపయోగపడును. ఈ డాట్ లు మెటలుకు లోతుగాయుండి వర్క్ పై స్క్రైబరుతో రుద్దినప్పటికీ పోవు.

2.9 స్క్రైబింగ్ బ్లాక్ (Scribing Block)

(i) వివరణము (description):- 7వ పటములో స్క్రైబింగ్ బ్లాక్ యొక్క

వివిధ భాగములు మరియు దానితో ఒక వర్క్ పై హారి జాంటలుగా గీతలు ఎత్తు గీయబడుచున్నదీ విశదీకరించబడినది. దీనియొక్క ఆధారము బరువైన కాస్ట్ ఇరన్ తో చేయబడును. మిగిలిన పార్ట్ లన్నియు స్టీలుతో చేయబడును. దీని స్పిండిల్ ఛేన్ పై ఒక క్లాంపులో నిలుపుగా బిగింపబడి యుండును. వర్క్ ను బట్టి దీనిని ఏకోణమునకైనా త్రిప్పుకొనవీలున్నది. స్పిండిల్ పై వేరొక క్లాంపు నట్టుతో స్క్రైబరు బిగింపబడి యుండును.

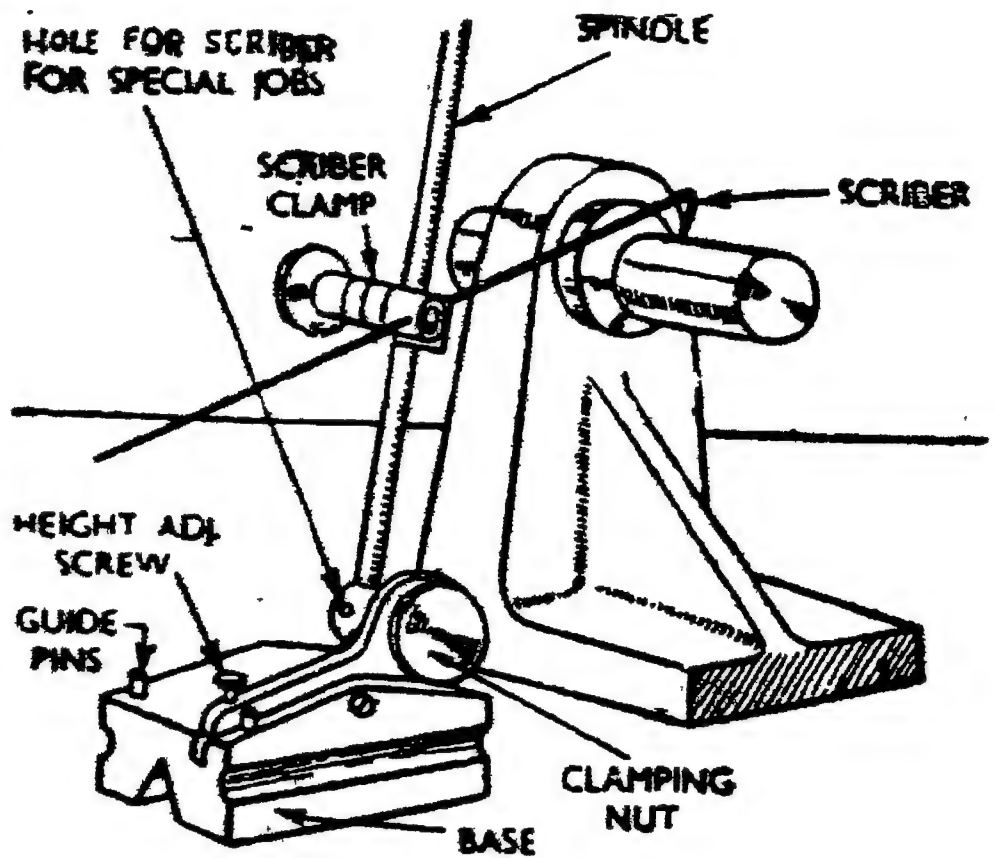


Fig. 7

స్క్రైబింగ్ బ్లాక్ - భాగములు-ఉపయోగము

దీనిపైజు నిర్ణయము (Specification) స్పిండిల్ యొక్క పొడవునుబట్టి చేయబడును. స్పిండిల్ 200 మి.మీ. నుండి 300 మి.మీ.ల పొడవు వరకు యుండును.

బేస్ అడుగున 'V' గ్రూవ్ కోయబడియున్నది. కావున రౌండుగాయుండు వర్తు పీసులపై ఆధారము బాగుగ కల్పించవలగును. బేస్ పైభాగమున రెండు గైడుపిన్నులు గలవు. ఇవి నొక్కినపుడు అడుగునకు వచ్చును. కావున వర్తు యొక్క అంచువెంబడి వీటిని ఆధారముగచేసి మార్కింగు బ్లాకును ఉపయోగింపవలగును. దీనిని మార్కింగుబ్లాకు లేక సర్ఫేసు గేజి (Surface gauge) అనికూడ పిలిచెదరు.

(ii) ఉపయోగములు:- 1. నిలువుగాయుండు వర్కుసర్ఫేసు పై అడ్డు గీతలు కావలసిన ఎత్తులలో స్క్రేబింగు చేయవచ్చును. 2. స్థూపాకారపు పార్టు చివర కేంద్ర బిందువును మార్కింగు చేయవచ్చును. 3. పార్టుయొక్క సమాంతర స్థితిని (Horizontal position) కనుగొనవచ్చును. 4. అనేకమైన సమానపైజు వర్తు పీసులపై తక్కువ కాలములో నిలువుగాను మరియు అడ్డముగా లైనులను గీయవచ్చును. 5. డయలు టెస్టు ఇండికేటరు అమర్చుకొని వర్కుయొక్క రౌండునెస్ (Roundness) మరియు టేపరు (Taper) మొదలగు విషయములను తెలుసుకొనవలగును.

(iii) జాగ్రత్తలు:- 1. మార్కింగు బ్లాకుయొక్క బేస్ను సర్ఫేసు ప్లేటుమీద తేల్చి జరుపుకొనవలయును. 2. ఉపయోగించిన పిదప స్పిండిల్ మరియు స్క్రేబరులను వేరుచేసి భద్రపరచవలయును. 3. బేస్ను ఉపయోగించి హేమరువలె పార్టులపై కొట్టరాదు. 4. త్రుప్పు పట్టకుండా ఆయిలు పూయుచుండవలెను.

2.10 'వి'-బ్లాకులు (V-Blocks)

(i) నిర్మాణవివరములు (Constructional Details):- ఇవి రెక్టాంగ్యులర్ లేక స్క్వేర్ షేపులో యుండును. ఇవి గట్టి కాస్ట్ ఐరన్ లోహముతో నిర్మింపబడును. మైల్సు-స్టీలుతో నిర్మింపబడినచో అవి కేస్-హార్డెనింగు చేయబడి గట్టిదనము కేకూర్చబడును. ఈబ్లాకుల ప్రక్క తలములయందు 'V' ఆకారపు స్లాట్లు కోయబడి యుండును. లేక రివ పటములోని వి-బ్లాకువలె పైన, అడుగున V-స్లాట్లు, ప్రక్కతలములయందు సమాంతరముగాయుండు స్లాట్లు కల్గియుండును. వి-బ్లాకుయొక్క అన్ని సర్ఫేసులు మిక్కిలి ఖచ్చితముగా చదును జేయబడి అన్నిమూలలు 90° లలో యుండును.

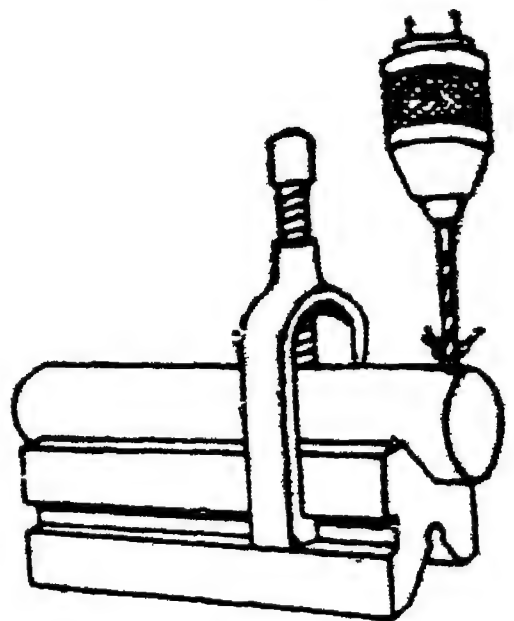


Fig. 8

V-బ్లాకు - ఉపయోగము

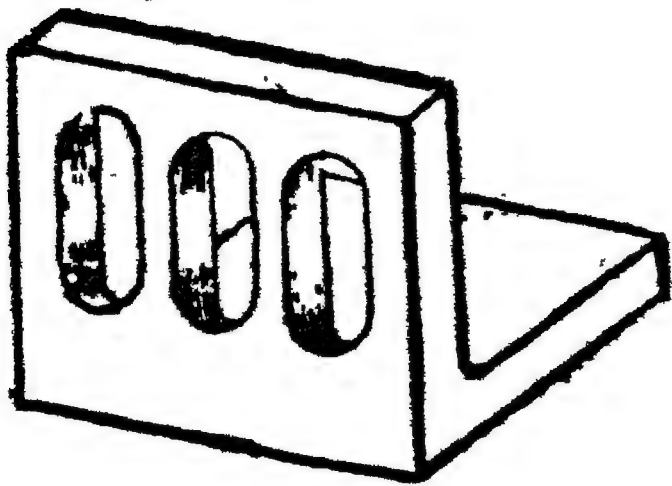
50 మి.మీ. నుండి 250 మి.మీ.ల లోపు పొడవులు, 50 మి.మీ. నుండి 100 మి.మీ.ల లోపు ఎత్తులు గల వి-బ్లాకు పైజులు లభ్యమగును. ఒకే పైజుగల వి-బ్లాకులు సెట్లుగా లభించును.

(ii) ఉపయోగములు :- 1. పొడవైన స్థూపాకారపు (Round) వర్క్ పీసులకు ఆధారము కల్పించుట కుపకరించును. 2. డ్రిల్లింగ్ పనులలో రివ పటములో వలె బిగించుకొనవచ్చును. 3. కౌండుగాయుండు వర్క్ ను మార్కింగుజేయు నపుడు సచ్చేసుప్లేటుపై వి-బ్లాకును, వి-బ్లాకులో కౌండువర్క్ నుయుంచుటచే స్థిరముగాయుండును.

(iii) జాగ్రత్తలు :- 1. వీటిని ఎత్తునుండి పడవేయరాదు. 2. త్రుప్పు పట్టుకుండా ఆయిలు పూయవలెను. 3. వీటిపై మెటలు ముక్కలుపెట్టి దాగలివలె అద్దుగాపెట్టి హేమరుతో కొట్టరాదు.

2.11 యాంగిల్ ప్లేటులు (Angle Plates)

వివరణ :- ఇది గ్రే-కాస్ట్ ఇరన్ మెటలుతో పోతపోయబడి L-ఆకారముగా నిర్మింపబడిన పరికరము. దీనియొక్క మూల ఖచ్చితముగా 90° లు కోణముజేయును. 125×75



$\times 100$ మి.మీ.ల సైజునుండి $2800 \times 300 \times 2200$ మి.మీ.ల సైజువరకు 10 సైజులలో లభించును. దీనిపై 9వ పటములో జూపిన విధముగా స్లాట్సు కోయబడియుండును. కోణము 90° ల లోపులో అమర్చుకొను వీలుగల ఎడ్జెస్టబుల్ యాంగిల్ ప్లేట్లుగూడ లభించును.

యాంగిల్ ప్లేటు ఉపయోగములు :-

Fig. 9 యాంగిల్ ప్లేటు. 1. వర్క్ పీసులను యాంగిల్ ప్లేటునకు బిగించి అనుకూలమైనచోట మార్కింగు చేయుటకు వీలగును. 2. వీటిని వర్క్ నకు ఆధారముగా మార్కింగుచేయునపుడు అమర్చవచ్చును. 3. డ్రిల్లింగు మొదలగు మెషిను ఆపరేషనులలో వర్క్ సమకోణములో అమరినదీ లేనిదీ కనుగొనుటకు ఇవి ఉపయోగపడును.

2.12 పారలెల్ బ్లాకులు (Parallel Blocks)

వివరణ :- ఇవి I-ఆకారము, బాక్సు ఆకారము మరియు రెక్టాంగ్యులర్ ఆకారములలో 10వ పటము (ఎ), (బి), (సి) లలో వలె తయారు చేయబడి లభించును. ఇవి స్టీలు

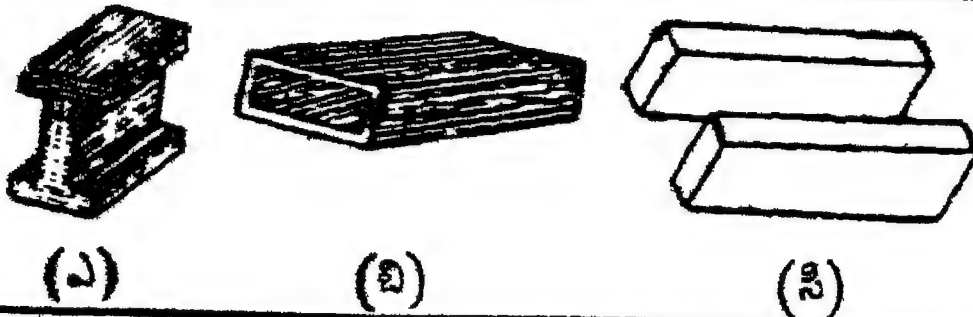


Fig. 10

పారలెల్ బ్లాకులు
రకములు

లేక గ్రే-కాస్ట్ ఇరన్ అనే లోహములతో చేయబడును. మిక్కిలి చదునుగా గైండింగు చేయబడిన ఉపరితలములు కల్గియుండును. ఇవి అనేక సైజులలో లభించును. ఎడ్జెస్టబుల్ రకపు బ్లాకులుగూడ గలవు.

ఉపయోగములు :- 1. మిక్కిలి చదునైన పార్షుల అడుగున గల ఉపరితల భాగములు గీతలు పడకుండా యుండుటకు ఈ బ్లాకులు ఆధారముగ యుంచబడును.

2. What are the other names of a Hermaphrodite Calipers?

జ:- 1. డెన్సి క్యాల్లిపర్స్, 2. ఆడ్ లెగ్స్ క్యాల్లిపర్స్, 3. లెగ్ & పాయింట్ క్యాల్లిపర్స్.

3. What is the marking tool used for testing flat-ness of work?

జ:- సర్ఫేసు ప్లేటు పై వర్క్ యొక్క సర్ఫేసును యుంచి ఫ్లాట్ నెస్ (మట్టము) చెక్ చేయుదురు.

4. Match the following :

1. Surface plate () Scribing lines parallel to an edge.

2. Jenny calipers () Supporting round components.

3. V-blocks () Checking flatness.

4. Divider () Setting surfaces parallel to making off table.

5. Spirit level () Scribing circles, marking lengths.

జ:- బ్రాకెట్లలో వరుసగా 2-3-1-5-4 జత చేయవలయును.

5. What is tested with the try square?

జ:- వర్క్ యొక్క అంచులు సమకోణముగా యున్నది లేనిదీ అనగా Squareness ట్రై స్క్వే చేసుకొనుటకు Try square వినియోగింపబడును.

6. is the marking tool used for testing parallelism?

జ:- సర్ఫేసు బ్లాక్ (Marking block).

7. Angle plate is used for the work.

జ:- ఆధారము కల్పించుటకు (Supporting).

8. The angle of 'V' of V-block is degrees.

జ:- 90 degrees.

9. Parallel blocks are made of metal.

జ:- స్టీలు (Steel) లేక గ్రే-కాస్ట్ ఐరన్ (Grey Cast Iron).

10. The punch point with 90 degrees angle is called punch.

జ:- సెంటర్ పంచ్ (Centre punch).

11. What way a divider is specified?

జ:- డివైడరు ఆధారపు బిందునుండి భూమిపై గీయబడిన సెంటరు లైనునుండి డివైడరు యొక్క ఒక లెగ్ సాగగలిగే అత్యధిక కొలత లేక దూరమును తెలియజేయుచూ డివైడరు పై జు వివరించుచురు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 2)

1. Write short notes on any three of the following :

(a) Marking plate. (b) Tool makers buttons. (c) V-block. (d) Spirit level. (APP - Oct. 1976)

Hint:- Tool makers buttons:- బోరు చేయబడు రంధ్రములయొక్క కేంద్రములు 0.01 మి.మీ.ల కినిసపుకొలత తేడాతో యెంపిక చేసుకొనుటకు ఉపకరించు బుష్ ఆకారములోగల పరికరములను టూల్ మేకరు బటన్లు అందురు.

2. Differentiate between centre punch and dot punch?

(APP - April, 79)

3. Differentiate between prick punch and centre punch?

(APP - Oct. 80)

4. Why are surface plates manufactured from Cast-Iron?

(APP - Oct. 73)

Hint:- కాస్ట్ ఇరన్ బరువుగా యుండుటచే స్థిరత్వము కల్గియుండును. ఖరీదు తక్కువ. అరిగిపోదు. కేసు హార్డెనింగు చేయుటకు వీలైనది. స్టీక్ నెస్ అనే ధర్మముగల లోహము గావున వంపు తేలదు.

5. (a) What is a try-square? What purpose the try-square is used?

(b) How do you check the accuracy of a try-square?

Hint :- ఒక మాష్టరు ట్రయిస్క్వేరును తీసుకొని ఏక్యూరసీని పరీక్షింప దలచిన ట్రయిస్క్వేర్ యొక్క స్టాకుతో మాష్టరు ట్రయిస్క్వేర్ స్టాకును ఒకేరైనులో సర్ఫేసు ప్లేటు అంచును ఆధారముచేసి రెండింటి బేడుల అంచులు జతచేసి సర్ఫేసు ప్లేటుపై పరుండ బెట్టవలయును. తదుపరి వాటి మధ్యకాళీని పరీక్షించినచో ట్రయిస్క్వేర్ ఏక్యూరసీ తెలియును. కాళీ లేక రెండు బేడుల అంచులు తాకుచూయుండవలెను.

6. Explain construction and uses of a Jenny Calipers with a sketch ?

(July, 71)

7. Draw the sketch showing the method of placing a Surface gauge on marking plate? What are its advantages over a Scriber and a Scale?

8. How do you test the flatness of a work piece on a Surface plate?

Hint :- సర్ఫేసు ప్లేటుపై మార్కింగ్ కలర్ తో కోటింగు పూయవలయును. దానిపై వర్చు యొక్క సర్ఫేసును యుంచి నెమ్మదిగా రుద్దవలెను. అట్లు చేసినపిదప వర్చు యొక్క ఉపరితలమును పేకి తీసి చూసినచో మట్టముగా లేక ఎత్తులున్నచోట రంగు పూయబడి యుండును. మట్టముగా ఉన్నచో క్రమముగా సర్ఫేసు అంతటనూ రంగుముద్రలు యుండును.

9. What is the use of a trammel?

(Jan., 65)

Hint :- ట్రామెల్ అనునది మెటలు వర్చులో మార్కింగుకొరకు ఉపయోగించు పరికరము. దీనిని బీమ్ కంపాస్ అనికూడ అందురు. దీనికి ఒక పొడవైన బద్దయుండి రెండువైపులా డివై డరువలె పాయింట్లుగల లెగ్స్ యుండును. వీటిని ఆ బద్దపై కావలసినంత దూరములో జరుపుకొని, నట్లు సహాయమున స్థిరముగా బిగించుకొన వచ్చును. డివై డరుతో పెద్దవ్యాసముగల వృత్తము గీయలేని సందర్భములో ట్రామెల్ సహాయమున ఎంత పెద్ద వృత్తము వైననూ గీయవచ్చును. అందుకు వీలుగా పెద్ద సైజులలో ట్రామెల్ పరికరములు అందుబాటులో యుండును. [Fig. 233(ఎ)]

2. మార్కింగు పనిలో సర్వేసుష్లేటుపైయుంచి అనేకమైన రీతులలో వర్చునకు ఆధారముగ యుంచవచ్చును మరియు 3. హైటు సెట్టింగునకు ఉపయోగించును.

2.13 టూల్ మేకరు-బటన్లు (Tool Maker's - Buttons)

తరచుగా ఒకేష్లేటుమీద రెండు లేక అంతకన్న ఎక్కువ బోరు (Bore-పెద్ద రంధ్రము) లను లేట్ మెషిన్ పైగాని డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ పైగాని కోయవలసినపుడు ఈ టూల్ మేకరు బటన్లు వాడుదురు. ఇవి చిన్నసైజు బుష్ లవలెయుండి స్త్రీలువంటి గట్టి లోహముతో చేయబడి వాటియొక్క గుండ్రని ఉపరితలము మరియు చివరి భాగములు ఖచ్చితముగా యుండునట్లు గ్రైండింగు చేయబడియుండును. హార్డెనింగుకూడ చేయబడును. ఇవి 15 మి.మీ.ల వ్యాసము లోపులో యుండును. సుమారు 5 మి.మీ.ల లోపు ఇన్ సైడ్ డయామీటరుగల రంధ్రము కల్గియుండును.

బోరింగుచేయబడు షేటుపై ముందుగా సెంటర్లు మార్కుచేసుకొని ఆ సెంటర్లలో చిన్నసైజు డ్రిల్లువేసి, ట్యాప్ ఉపయోగించి మరలు కోయబడును. తరువాత ఈ బటన్లు స్క్రూలు సహాయమున షేటుపైగల కేంద్రములన్నిటియందు అమర్పబడును. ఈ అమరిక ఏరెండు బోరులయొక్క కేంద్రములైన నిర్ణయించిన దూరములో ఖచ్చితంగా యుండును. ముందు ఒకబటన్ ఆధారముగా వర్చును టూ-సెట్టింగుజేసుకొని ఆబటన్ ను తొలగించి ఆప్రదేశమున కావలసిన సైజు బోరు కోయబడును, తదుపరి మరియొక బటన్ ఆధారముగా రెండవ బోరు కోయబడును. ఈవిధముగా బటన్లు ముందుగా బిగించుకొనుటచే బోరులు ఖచ్చితమైన స్థానములో కోయబడును. పని సుశువుగా యుండును.

2.14 స్పిరిటు లెవెలు (Spirit Level)

క్రమమైన ఆకారములేని వర్చుయొక్క ఉపరితలము సర్వేసుష్లేటుమీద సమాంతర స్థితిలో యుంచబడుటకు యాంగిల్ షేటు, పారలెల్ బ్లాకులవంటివి ఉపయోగించి లెవెలు జేయబడును. అట్టి లెవెలు ఖచ్చితముగా యున్నదీ లేనిదీ తెలుసుకొనుటకు స్పిరిటు లెవెలు ఉపయోగపడును. మరియు ఏ వస్తువైననూ భూమికి మట్టముగా లేకుండ కొద్దిగా వాలియున్నచో అది ఎంతకోణములో యున్నది దీని నుపయోగించి తెలుసుకొనవీలగును. దీనియందు ఒకవంపు గాజుగొట్టము యుండును. దీనియందు సారాయినుండి తయారైన ఈధర్ అను ద్రవముతో గాలి బుడగ ఏర్పడే కాళీ వదలి నింపబడి నీలువేయబడును. ఈగాజుగొట్టము మధ్యలో డిగ్రీలు నూచించు స్కేలుగీతలు యుండును. ఇది ఒక మెటలు ఫ్రేములో బిగింపబడియుండును. ఫ్రేముయొక్క అడుగుతలము సమ మట్టముగా జేయబడి యుండును. వర్చు హారిజాంటల్ పొజిషన్ లో యున్నచో స్పిరిటు లెవెలులో గాలిబుడగ గాజుగొట్టపుస్కేలు మధ్యనూచికవద్ద నిలుచును. లేనిచో ప్రక్కకు పోయి నిలుచును. కాబట్టి వర్చుయొక్క సర్వేసుసమమట్టముగా యున్నదీలేనిదీ తెలియును.

2.15 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. What is the chief use of a hook rule ?

జ:- వర్చుయొక్క గోడల మందమును కొలుచుటకు ఎక్కువ ఉపయోగము.

3. మార్కింగు పనులు

(MARKING OUT OPERATIONS)

3.1 మార్కింగు - కలర్ (Marking media) ఆవశ్యకత

వర్కుపీసుపై పటములోని కొలతల ననుసరించి స్క్రైబరుతో గీతలు గీయబడుటకు ముందుగా గీతలు స్పష్టముగా యుండుటకు సర్ఫేసుపై రంగుపూయబడును. ఈరంగు త్వరగా ఆరిపోయేడివియు మరియు చెరిగి పోనట్టిదియుపై యుండవలయును. దీనినే మార్కింగు మీడియా (Marking Media) లేక మార్కింగు కాంపౌండు అందురు.

3.2 మార్కింగు కలర్ లలో రకములు

వీనిలో ఈక్రింద చెప్పబడిన రకములు ఎక్కువగా ఉపయోగములో యున్నవి.

1. సుద్దనీళ్లు (Chalk-water):- 8 లీటర్ల నీటిలో 1 కీ.గ్రా. సుద్దపొడిని కలిపి మరగించిన పిదప 50 గ్రా. జిగురును వేసి చేయబడిన మిశ్రమము. దీనిని నల్లని గరకైన వర్కు సర్ఫేసులపై చేతితోగాని లేదా బ్రష్ తోగాని పూయవచ్చును.

2. ఆరినసుద్ద (Dry-chalk):- ఇది సర్ఫేసుపై రాయబడి కోటింగు వేయబడును. ఎక్కువ ప్రాముఖ్యతలేని వర్కుపై ఉపయోగింతురు.

3. మైలుతుత్తపు ద్రావణము (Blue Vitrol Solution) :- ఒక గ్లాసు నీటిలో మూడు టీ చెంచాల మైలుతుత్తపు పొడిని కరిగించి వర్కుయొక్క సర్ఫేసుపై బ్రష్ తో పూయుదురు. దీనినే కాపర్ సల్ఫేటు అనిగూడ అందురు. ఇది పూయబడిన తలముపై రాగిరంగు పలుచని పొరగా ఏర్పడి స్క్రైబరుతో గీసినచో స్పష్టమైన రేఖలు కన్పించును. దీనిని ఎక్కువగా ఇనుము, ఉక్కులోహపు వర్కుపీసులు ముందుగా చదునుజేయబడి యున్నవాటిపైనే పూయుటకు వాడుదురు.

4. స్పిరిట్ - వార్నిష్ (Spirit varnish):- స్పిరిటు ద్రావణములో లక్కరంగు (Shellac) ను కరిగించుటవ్వరా ఈకలర్ తయారు చేయబడుచున్నది. ఇది కోటింగు వేసిన పిదప ఎర్రనిరంగు వచ్చును. చిన్న వర్కుపీసులపై వాడుదురు.

ఇవిగాక బ్లాక్ లెడ్, వైట్ లెడ్ మరియు బ్లౌక్ వార్నిష్ వంటి రంగులుగూడ కొన్ని మార్కింగు పనులలో వాడబడుచున్నవి.

3.3 మార్కింగు పనులలో గమనించవలసిన ముఖ్యలంశములు

చేయబడు పనియొక్క ఏక్యూరసీ (కొలతల కచ్చితము)కి ముఖ్యముగా మార్కింగు పనియే ఆధారము కాబట్టి ఈక్రింది విధముగా మార్కింగు చేయవలయును.

1. వర్కుయొక్క మెటలుపీసులో బీటలు (Cracks), పోతలోగల చిల్లులు (blow-holes) మొదలగునవి గమనించి మార్కింగులైనను వాటిని తప్పించి గీయబడేలా

మార్కింగు రచన జేసుకొనవలెను. 2. పార్ట్ యొక్క పటమును పరిశీలించి తగినంత కటింగు అలవెన్సును ఇచ్చి గీతలు గీయవలెను. 3. వర్క్ యొక్క డేటమ్ సర్ఫేసు (అనగా వర్క్ పీసు యొక్క ఆధారతలము)ను ఎన్నుకొని మార్కింగు చేయవలెను. 4. తగిన మార్కింగు కలర్ కోటింగు పూయవలెను. 5. మార్కింగు చేయబడు రేఖలు వరుసగా (1) హారిజాంటల్ లైనులు, (2) వెర్టికల్ లైనులు, (3) వృత్తములు, (4) చాపరేఖలు లేక వక్రరేఖలు అను క్రమములో గీయవలెను. 6. గీయబడిన లైనులపై ఎగుడుదిగుడు లేకుండా డాట్ పంచ్ గుర్తులు వేయవలెను. కర్వులు, పొట్టిగాయున్న లైనులపై పంచ్ మార్కులు దగ్గటిగా యుండవలెను. (5-10 మి.మీ.ల దూరము)

3.4 ముఖ్యమైన మార్కింగు సూక్ష్మములు

(Important Marking Techniques)

I. స్టీల్ రూల్ మరియు స్క్రైబరు వాడు విధము (Method of using steel rule and a scribe):- స్టీలురూలు అంచు ఆధారముగా స్క్రైబరు పాయింట్ తో లైను గీయనపుడు స్క్రైబరును నిలువుగా యుంచి గీయరాదు. స్క్రైబరు పాయింట్ స్టీలురూల్ అంచును తాకుచూ కొద్దిగా స్క్రైబరును వాల్చి ముందువైపుకు పాయింట్ కదిలేలా గీయవలయును.

II. పంచ్ ఉపయోగించు విధము (Procedure of Punching):- పంచ్ మార్కులు లైనులపై ఎగుడు దిగుడుగా వేయరాదు. కచ్చితముగా లైనుపైనే పంచ్ పాయింట్లు యుంచి 11వ పటము (a) వద్ద చూపినట్లు ముందు వాలుగా యుంచవలెను. పిమ్మట లైనుపై పంచ్ ను 90° లలో 11వ పటము (b) వద్ద చూపినట్లు నిలువుగా తెచ్చి డాట్ పడునట్లు హేమరుతో ఒకే చెబ్బ పంచ్ హెడ్ పై కొట్టవలెను. మూడవ లేక చివరి ప్రేలుకొన పాయింట్ నకు ఆధారముగా యుంచినచో పంచ్ లైను ప్రక్కకు జరిగిపోదు.

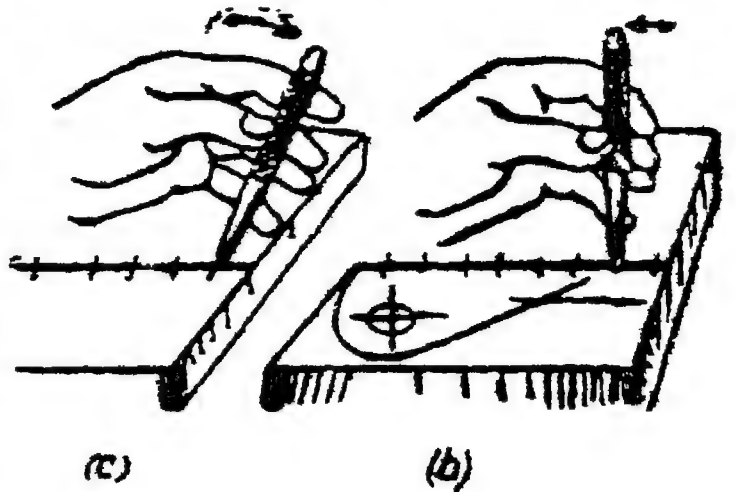


Fig. 11 పంచ్ - ఉపయోగము

III. డేటమ్ సర్ఫేసు ఆధారముగా మార్కింగు చేయుట (Marking from the datum surface of the part):- పార్ట్ యొక్క ఆపరేషను పీటునుబట్టి లేక యితర వివరములు ఆధారముగా మార్కింగు చేయబడు పార్ట్ ఏ సర్ఫేసుమీద నిలబడునో దానిని డేటమ్ సర్ఫేసు అందురు. కాబట్టి ముందుగా ఆతలము సమమట్టముగా యుండేలా చదును చేయబడియుండవలయును. తదుపరి సర్ఫేసు ప్లేటుపై యుంచి దాని భూభుజము నుండి కొలుచుచూ మిగతా రేఖలయొక్క కొలతలు మార్కు జేసికొనబడవలెను.

IV. వర్క్ యొక్క అంచు ఆధారము చేసుకొని రేఖలు గీయుట (Procedure of marking parallel lines supporting the edge of work):- వర్క్ పై సమాంతర రేఖలు గీయుటకు ఒక రేఖగాని లేక వర్క్ యొక్క అంచుగాని ఆధారముగా యుండవలెను. స్ట్రీటురూలు లేక ట్రయిస్క్వేర్ సహాయమున 12వ పటములో చూపినట్లు ఎడమచేతితో ట్రయిస్క్వేర్ ను అడిమిపట్టి కుడిచేతితో స్క్రైబరు పట్టి రేఖలు గీయవలయును.

వర్క్ యొక్క అంచు వంపు లేక స్ట్రైయిటుగాను మరియు చదునుగా యున్నచో 13వ పటములో చూపినట్లు కెస్నీక్యాల్ పర్సనలవాడి సమాంతర రేఖలు గీయవచ్చును.



Fig. 12

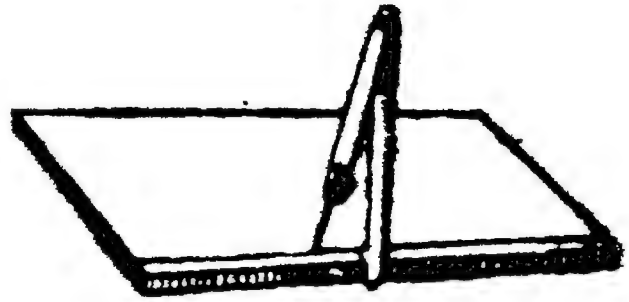


Fig. 13

V. వృత్తాకారపు పార్ట్ యొక్క



Fig. 14

కేంద్రమును మార్కింగుచేయుట:- కెస్నీక్యాల్ పర్సన సహాయముతో 14వ పటములో చూపినట్లు రౌండురాడ్డుయొక్క సెంటరు మార్క్ చేయ వచ్చును. వంపుగాయున్న లెగ్ యొక్క పాయింటును వర్క్ యొక్క ప్రక్క అంచుపై మోపి వాడిగాయున్న లెగ్ పాయింటుతో 4 చాపరేఖలు కొంత వ్యాసార్థముతో గీయుము. ఆచాపరేఖలు ఖండించుకొనగా ఏర్పడు 4 మూలలు కలుపుచూ రెండు కర్ణములు గీసినచో అవి ఆ రౌండురాడ్డు యొక్క కచ్చితమైన సెంటరులో కలియును.

VI. వర్క్ ను టర్న్ చేసి లై నులు మార్క్ చేయుట

(Marking lines by turn over method):- వర్క్ యొక్క మూల

90° లో యున్నచో దాని ఒక అంచు ఆధారముగా ట్రయిస్క్వేరు స్టాకును యుంచి అడ్డగీతలు గీయవచ్చును. వర్క్ యొక్క రెండవ అంచును టర్న్ చేసి ట్రయిస్క్వేరునకు ఆధారము కల్పించి అదే వర్క్ పై నిలువు రేఖలు స్క్రైబరు సహాయమున గీయవచ్చును. ఈవిధానమునే 'టర్న్ ఓవరు' పద్ధతి అందురు.

మార్కింగ్ బ్లాక్ ను ఈపద్ధతిలోనే ఉపయోగింతురు.

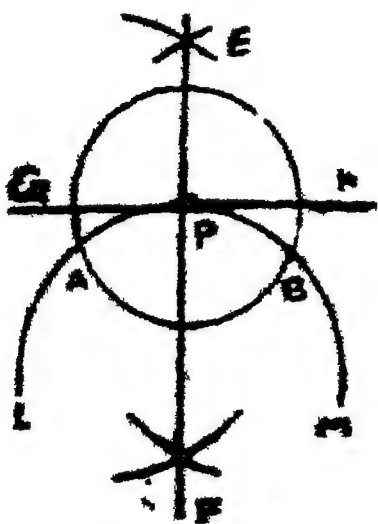


Fig. 15

VII. కర్వుడులై నుపై స్పర్శరేఖగీయుట (Mar-

king out a tangent line to a curved line):- 15వ పటములో ఈనిర్మాణక్రమము చూపబడినది. L-M అనే వక్రరేఖపై P అనుబిందువువద్ద GH అనే స్పర్శరేఖగీయుటకు P-కేంద్రముగా కొంత వ్యాసార్థముతో ఒక వృత్తమును గీయుము. ఈవృత్తము వక్రరేఖను A, B అను బిందువులవద్ద ఖండించును. A, B లు

కేంద్రములుగా కొంత వ్యాసార్థముతో E, F అను బిందువులవద్ద ఖండించుకొనునట్లు ఆర్కులను గీయుము. E, F బిందువులను కలుపుము. EF రేఖకు P వద్ద లంబరేఖను పొడిగించినచో అది వృత్తరేఖను తాకుచుండును. దీనికి GH అని పేరుపెట్టినచో GH ఆ వక్రరేఖకు P వద్ద కావలసిన స్పర్శరేఖ అగును.

VIII. కోణవిభజన పద్ధతిలో వృత్తములో సెక్టరును మార్కుచేయుట (Marking a Sector by angular distribution method) :- ఎంత పెద్ద వృత్త మైనప్పటికీ దాని యందు కొన్ని డిగ్రీల కోణముగల సెక్టరు మార్కింగు చేయుటకు, సెక్టరు కోణముతో 360° లనుభాగించినచో ఆ వృత్త పరిధిని విభజింపవలసిన భాగముల సంఖ్య వచ్చును. పిమ్మట డివైడరు సహాయముతో పరిధిని అన్నిభాగములుగా విభజించి పరిధిపైగల విరెండు విభజన బిందువులనైన, కేంద్రబిందువునకు కలిపినచో సెక్టరు ఏర్పడును.

IX. రెండు కర్వుడు లైనులను కలుపుచూ మరియొక కర్వుమార్కు చేయుట:- కొన్ని వర్కులపై 16వ పటములో చూపినట్లు రెండు కర్వులు మరియొక కర్వు

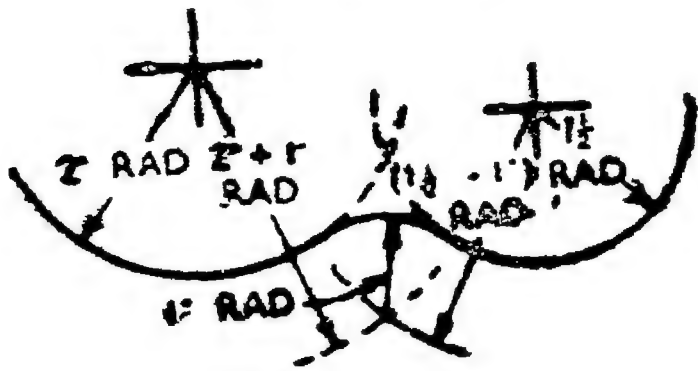


Fig. 16

తో కలుపుచూ మార్కింగు చేసుకోవలసి వచ్చును. ఇందు 2 అంగుళముల వ్యాసార్థముగల ఒక ఆర్డు $1\frac{1}{2}$ అంగుళముల వ్యాసార్థముగల మరియొక ఆర్డు గలవు. వీటిని 1 అంగుళ వ్యాసార్థముగల మరియొక ఆర్డుతో కలుపుటకు పెద్ద వృత్తము ఆర్కు కేంద్రముగా $(2+1)=3$

అంగుళముల వ్యాసార్థముతో ఒక ఆర్డును గీయుము. అట్లే చిన్న ఆర్డుయొక్క కేంద్రము ఆధారముగ $(1\frac{1}{2}+1)=2\frac{1}{2}$ అంగుళముల వ్యాసార్థముతో ముందు గీయబడిన ఆర్డు

ఖండింపబడునట్లు మరియొక ఆర్డును గీయుము. ఈ ఖండన బిందువు కేంద్రముగ 1 అంగుళము వ్యాసార్థముతో కర్వును గీసినచో అది రెండు కర్వుడు లైనులను కావలసిన రీతిలో కలుపుచున్నది. ఇదే రీతిగా ఒక సరళరేఖను, దాని ప్రక్కగాగల వక్ర

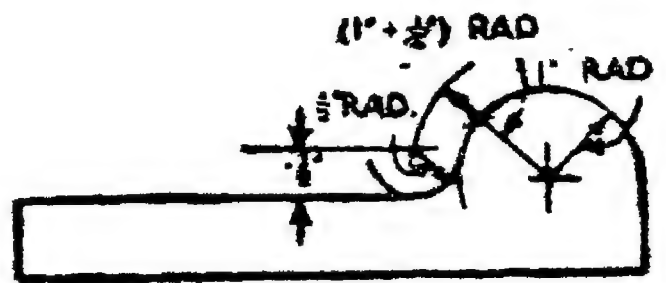


Fig. 17

రేఖను కలుపుచూ మరియొక కర్వుమార్కు చేయుట 17వ పటములో ఉదహరింపబడినది.

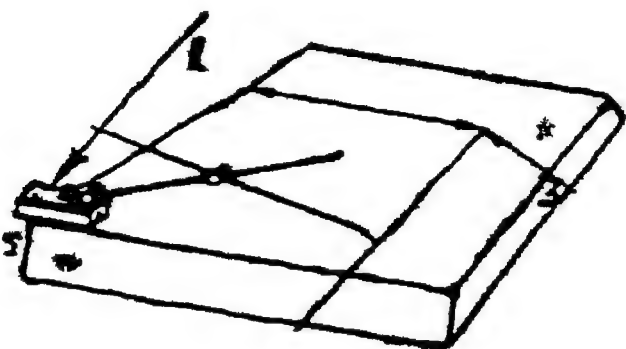


Fig. 18

X. మార్కింగ్ బ్లాకు ఉపయోగించి వర్కుపై లైనులను స్క్రేబింగ్ చేయుట:- 18వ పటములో చూపిన రీతిలో మార్కింగ్ బ్లాకు యొక్క గేజిపిన్నలు 1 క్రిందికి నొక్కి వర్కు అంచుకు ఆధారముజేసుకొని ఒకనూచిక 2 వద్ద యుంచి

కావలసిన క్రితలో స్థిరీకరించు వాల్చీ కొలత 3కు స్క్రెబరును సరిజేసి రేఖలను అడ్డముగా వక్రపై గీయవచ్చును. ఇట్లే అనేక కేతులలో స్క్రెబింగుబ్లాకు మార్కింగు పనులలో ఉపయోగింపబడుచున్నది.

XI. వృత్తపరిధిని సమభాగములుగ చేయుట:- కౌండుగాయుండు వక్రయొక్క వయామీటరునుబట్టి దాని పరిధిని కచ్చితమైన సమభాగములుగ విభజించుటకు డివైడరు ఉపయోగించవలయును. ఈ డివైడరు లెగ్స్ మధ్యదూరము ఎంత సెట్ చేసుకొనవలసినది పలకల సంఖ్యనుబట్టి ఈక్రింది పట్టీ సహాయమున తెలుసుకొనవచ్చును.

పట్టీ నంబరు - 1.

వృత్తపరిధిని పలకలుగా విభజించుటకు కావలసిన డివైడరు సెట్టింగు కొలత:

పలకల సంఖ్య	వృత్తవ్యాసార్థమును గుణించు అంకె	పలకల సంఖ్య	వృత్తవ్యాసార్థమును గుణించు అంకె
3	1.7321	9	0.6840
4	1.4142	10	0.6180
5	1.1756	11	0.5635
6	1.0000	12	0.5176
7	0.8678	13	0.4786
8	0.7654	14	0.4450

ఉదాహరణ:- 10 సెం.మీ.ల వ్యాసార్థముగల వృత్తపరిధిని 8 పలకలు చేయుటకు $0.7654 \times 10 = 7.654$ సెం.మీ. డివైడరు సెట్టింగు కొలత అగుచున్నది.

3.5 కాంబినేషన్-సెట్ (Combination set)

వివరణ (description):- ఈ పరికరమందు నాల్గు విడిభాగములు ఒక అమరికగా బిగింపబడి మార్కింగు పనికి మరియు కొలతపనికి పనికివచ్చేలా ఇది నిర్మింపబడియున్నది.

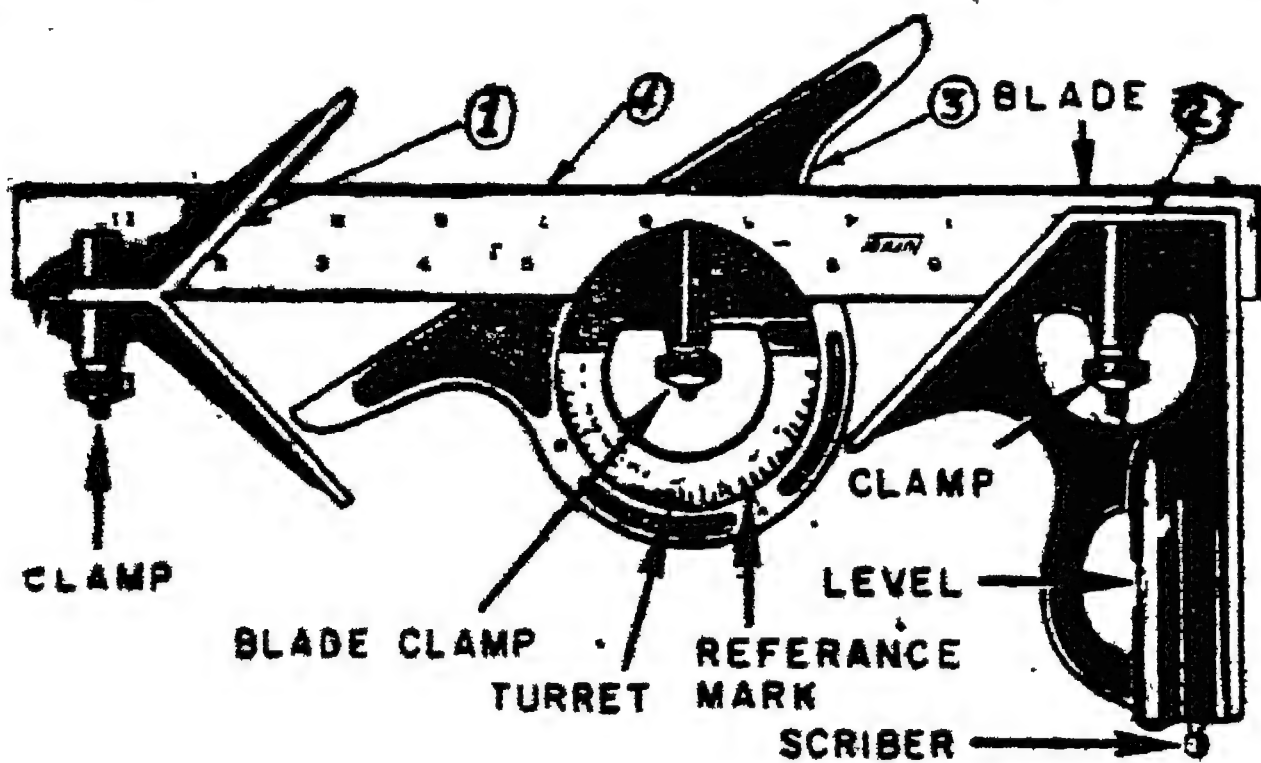


Fig. 19 కాంబినేషన్ సెట్ - భాగములు.

19వ పటములో ముఖ్యభాగములు వాటి నిర్మాణము చూపబడినది. 1. సెంటర్ పోంట్

2. స్క్వేర్ హెడ్, 3. ప్రొట్రాక్టర్ హెడ్ (Protractor head) మరియు 4. బ్లేడు లేక రూల్ అను 4 అమరికలు ఇందుగలవు. బ్లేడుయొక్క పొడవునుబట్టి ఈపరికరములు వివిధ సైజులలో లభించును.

కాంబినేషన్ సెట్ లోని వివిధభాగములు-వాటిఉపయోగములు:-

1. సెంటర్ హెడ్ (Centre Head):- దీనికి 90° ల కోణములో రెండు ఆరమ్స్ (Arms) 'V' ఆకారముగాయుండి మధ్యలో బ్లేడు బిగించగా ఆబ్లేడుయొక్క పై అంచుచే ఈ ఆరమ్స్ మధ్యకోణము సరిగ్గా సమన్వయింపబడన చేయబడుచు.

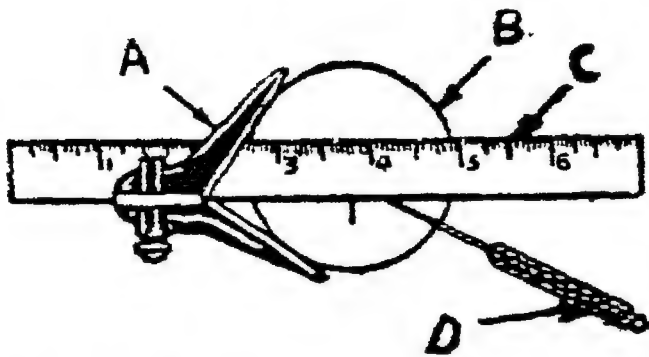


Fig. 20 రౌండురాడ్డు సెంటరు కనుగొను విధము.

A-సెంటర్ స్క్వేర్. B-షఫ్ట్ పీస్
C-బ్లేడు లేక రూల్ D-స్క్రైబర్

20వ పటములో చూపినట్లు ఇది రౌండ్ రాడ్డులయొక్క సెంటర్లను కనుగొని మార్కింగ్ చేయుటకు తోడ్పడును. వర్క్యొక్క ఫేస్పై బ్లేడును ఆన్చి పటములో చూపినవిధముగా ఆరమ్ల మధ్య రౌండురాడ్డునుయుంచి స్క్రైబరుతో ఒక లైను గీయవలెను. పిదప సుమారు 90° ల కోణములో బ్లేడును త్రిప్పి వైగీతకు అడ్డముగా మరియొక గీత స్క్రైబరుతో గీసినచో లభించు ఖండన బిందువు ఆరాడ్యొక్క కేంద్రబిందువుగా యుండును.

2. స్క్వేర్ హెడ్ (Square Head):- దీని ఒక అంచు బ్లేడుతో 90° లు చేయుచూ రెండవది 45° లలో వాలుగాయుండును. కాబట్టి 45° ల కోణములను తేలికగా సెట్ చేయుట మరియు మార్క్ చేయుట వీలగును. దీనికి స్క్రైబర్ను బిగించుకొను వీలగు ఒక బటన్

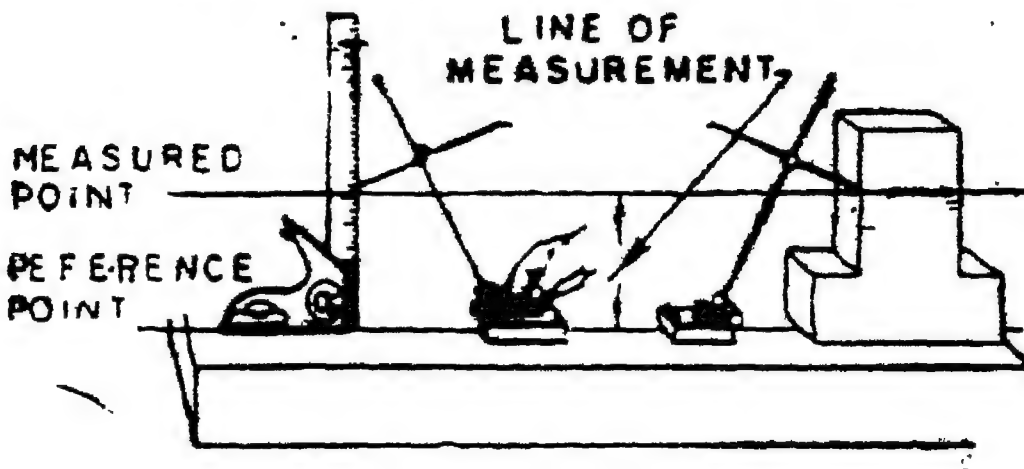


Fig. 21 స్క్వేర్ హెడ్-బ్లేడులతో వర్క్పై హైట్ మార్కింగ్ చేయువిధము

యున్నది. కాబట్టి మార్కింగ్ పనిలో తోడ్పడును. దీని యందలి స్పిరిట్ లెవెల్ సహాయముతో వర్క్యొక్క మట్టమును పరిశీలించుకొన వీలగును. హైట్ను కొలుచుట లేక మార్కింగ్ చేయుటలో 21వ పట

ములో చూపినట్లు బ్లేడుకు ఆధారముగా యుండును. దీని బ్లేడు మరియు హెడ్ల కలయికతో వర్క్యొక్క డెప్త్లను కొలువ వీలగును.

3. ప్రొట్రాక్టర్ హెడ్ (Protractor Head):- ఒక గుండ్రని టర్రెట్ (Turret) స్లేటుపై కోణమానిని వలె 0° నుండి 180° లు రెండువైపులా చదవ కల్గేలా డిగ్రీల అంకెలు మరియు విభజనరేఖలు యుండును. ఒక సూచికగల ప్రొట్రాక్టర్ హెడ్ ఆ టర్రెట్

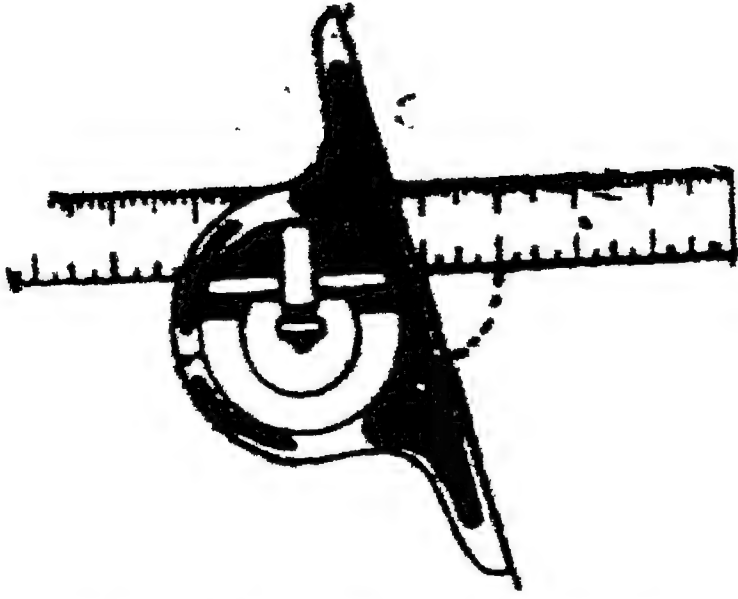


Fig. 22 ప్రొట్రాక్టర్ హెడ్
జ్లేకుల మధ్య కోణము కొలుచువిధము.

జ్లేటు చుట్టూ 180° లలో తిరిగేలా అమర్చబడియుండును. 22వ పటములో కొంతకోణములో యున్నపుడు ప్రొట్రాక్టర్ హెడ్ మరియు జ్లేకుల పొజిషన్ చూపించబడినది. ఇది $0^\circ - 180^\circ$ మధ్య గల చక్కెరయొక్క కోణములను మార్కింగ్ చేయుటకు మరియు చెక్ చేయుట కుపయోగించును.

4. జ్లేక్ (Blade):- దీనిని రూల్ అనికూడ అందురు. దీనిపై స్టీల్ రూల్

వలె మిల్డ్ స్టీలు బ్లాడ్, మరియు సెంటీమీటర్ల గ్రాడ్యుయేషన్స్ (graduations) కల్గి యుండును. ఇది ఎల్లాయ్ స్టీలుతో తయారగును. దీని మధ్యలో నిలువునా సన్నటి రెక్టాంగ్యులర్ స్లాట్ (Rectangular Slot) యుండి కాంబినేషన్ సెట్ యొక్క 3 హెడ్లను క్లాంప్ స్క్రూలతో బిగించి యుంచుటకు సహకరించుచున్నది. ఇది మూడు హెడ్లకు తగిన ఆధారమును కల్పించుటయేగాక పొడవు, వెడల్పు, ఎత్తులను చెక్ చేయుటకు కూడ ఉపయోగించుచున్నది.

కాంబినేషన్ సెట్ ఉపయోగించుటలో జాగ్రత్తలు (Care while using combination set):- మిగతా మార్కింగ్ పరికరములవలె గాక ఇది సున్నితమైన నిర్మాణము కల్గియున్నది. కాబట్టి మార్కింగు మరియు కొలత పనులలో జాగ్రత్తగా ఉపయోగింపవలయును. ఉపయోగించిన పిదప దీని ముఖ్య అమరికలు 1. స్క్వేర్ హెడ్ 2. ప్రొట్రాక్టర్ హెడ్ 3. జ్లేకు మరియు 4. సెంటరు హెడ్లను విడిగాతీసి శుభ్రపరచి కొద్ది ఆయిలును పూసి ఇతర పరికరములతో కలుపక ప్రత్యేకముగా భద్రపరచవలయును.

3.6 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. How do you test the roundness of a round bar?

జ:- రౌండు బారును V-బ్లాకులో యుంచి సర్వేసు జ్లేటుపై పెట్టవలయును. మార్కింగు బ్లాకు యొక్క వైక్రిబుడు పొయింతును తాకుచూ వి-బ్లాకులో గల బార్ ను గుండ్రముగా త్రిప్పినచో రౌండు బారు గుండ్రముగా యున్నదీ లేనిదీ తెలియును.

2. What is the maximum angle measurement that can be taken with the protractor head of a combination set?

జ:- 180° ల కోణము కొలతవరకు కనుగొనుటకు వీలగును.

3. It is required to drill 5 holes on a pitch circle of 200 m.m. radius at equal distance. What is the Chordal length?

జ:- 200 మి.మీ.ల వ్యాసార్థముగల వృత్తపరిధిపై 5 సమాన భౌగములు డివైడరుతో చేయుటకుగాను పట్టినంబరు (1)లో తెలుపబడినట్లు డివైడరు సెట్టింగ్, కట్టవలయును. డివైడరు సెట్టింగ్ $= 200 \times 1.1756 = 235.12$ మి.మీ.లు అగును.

4. Why marking blue is put on the surface plate and not on the job surface ?

జ:- జాబుయొక్క సర్ఫేస్పై ఎత్తు పల్లములు పరిశీలించబడుటకు మార్కింగు బ్లూ కలర్ను సర్ఫేసు ప్లేటుపైనే పూయవలెను. జాబ్ను ఆరంగుపూసిన ప్లేటుపై రుద్దినచో రంగు అంటుకొన్న తీరునుబట్టి ఫినిష్డు సర్ఫేసుయొక్క స్థితి తెలియును. అట్లుగాక జాబుపై పూసినచో ఈవిషయము స్పష్టముగా బోధపడదు.

5. Give a list of tools that are required for marking?

జ:- 1. స్టీల్ రూల్ 2. మూలమట్టము 3. స్క్రైబరు 4. డివైడరు 5. పంచ్ 6. హేమరు 7. మార్కింగు బ్లూ 8. సర్ఫేసు ప్లేటు 9. కాంబినేషన్ సెట్ మరియు 10. V-బ్లాకులు లేక యాంగిల్ ప్లేటు ముఖ్యముగా మార్కింగు పనిలో కావలసిన పరికరములు 11. జెన్నీకాలీపర్స్ మరియు 12. హైటుగేజీలు కూడ కొన్నిపనులకు కావలెను.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 3)

1. Describe how would you mark accurately (a) The centre of a flange (b) the centre of a round shaft 1/2 inch long (c) pentagon on a given rod? Mention the list of tools and instruments needed for marking. (APP - Oct. 1980)

Hint:- a) జెన్నీకాలీపర్స్ ఉపయోగించి సెంటరు కనుగొనవలెను. b) కాంబినేషన్ సెట్టులో సెంటర్ హెడ్ మరియు బ్లేడు సహాయముతో సెంటరు కనుగొనవలెను. c) డివైడరు సెట్టింగు కనుగొని వృత్తపరిధిని డివైడరుతో 5 భాగములుగా విభజించి పంచభుజిని గీయవచ్చును. లేక కోణవిభజన పద్ధతిలో గీయవచ్చును.

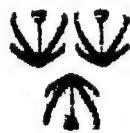
2. Suggest a tool for finding the centre of a round bar and state how it is done? (July, 75)

3. What is the difference between a square head and a centre head ? (APP-Oct.77)

4. Write down the uses of various attachments of a combination set ? (July, 72)

5. How do you proceed to mark out a hexagon on a round block of 1 inch dia ? (July, 66)

Hint:- కాంబినేషన్ సెట్లోని ప్రొట్రాక్టర్ హెడ్ మరియు బ్లేడులమధ్య 60° ల కోణము సెట్ చేసి కేంద్రముగుండా పోవునట్లు 3 వ్యాసరేఖలు గీసినచో అవి పరిధిని ఆరు భాగములను చేయును. రేఖల చివరలు కలుపుచూ షడ్భుజిని పూర్తి చేయవలయును. లేక డివైడరుతో పరిధిని $\frac{1}{2}$ అంచున 6 భాగములుగా విభజించి కలుపవచ్చును.



4. వైస్ లు - క్లాంపు లు (VICES AND CLAMPS)

4.1 వైస్ యొక్క నిర్వచనము (Definition)

రెండు వెడల్పుగాయుండు దౌడలు (Jaws) యుండి వాటి మధ్యయొంచిన వస్తువును స్థిరముగా కదలకుండా పట్టుకొనియుండు ఉపకరణమును వైస్ అందురు. ఇది వర్కు షాపులో ఒక బలమైన బెంచ్ పై విసింపబడి పైలు చేయునపుడు, ఇజెలుతో మెటల్ నరకు నపుడు, ఉంతముతో మెటలును కోయునపుడు మరియు అనేక సందర్భములలో వర్కును కదలనీయక, దిగువుగా పట్టియుంచుటకు, వినియోగింపబడుచున్నది. వీటిని హోల్డింగు టూల్స్ (holding tools) అనికూడ పిలుతురు.

4.2 వైస్ లు - రకములు (Types of Vices)

ఆధునిక పరిశ్రమలయందు అనేక నిర్మాణములలో వైస్ లు లభించుచున్నవి. 1. లెగ్ వైస్ 2. బెంచ్ వైస్ 3. ఫైప్ వైస్, 4. మెషిన్ వైస్ 5. టూల్ మేకరు వైస్ 6. హేండ్ వైస్ 7. పిన్ వైస్ 8. హేండ్ క్లాంపులు అను హోల్డింగ్ పరికరములు ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి.

4.3 లెగ్ వైస్ - వివరణ (description)

ఇది పురాతన రకపు వైస్. దీనిని బ్లాక్ స్క్రిత్ వైస్ అనికూడ అందురు. 23వ పటములో దీనియొక్క వివిధభాగములు వాటి అమరిక చూపబడినవి. దీని దౌడలు (Jaws)-1, 75 మి.మీ.లు నుండి 200 మి.మీ.ల వెడల్పుగా యుండును. హేండ్ '2'ని త్రిప్పినచో స్ప్రింగ్ 3 వలన 'జా' కు పట్టు లభించును. బిగింపు స్లేటు 4 ఆధారముగా బెంచ్ పై నిర్మింపబడును.

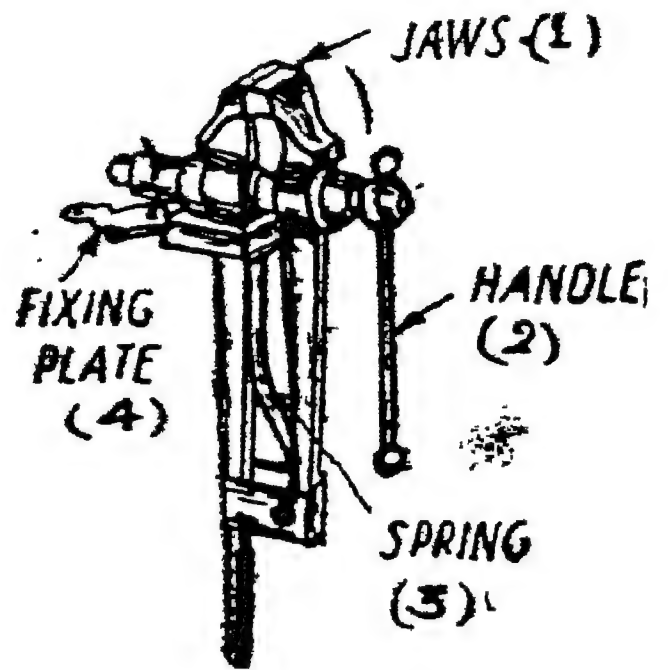


Fig. 23 లెగ్ వైస్

ఉపయోగము:- ఇది మెటలపనులకు బాగుగా అనుకూలముగా యుండును. కమ్మరపుపని, మెటలును బిగించి వంపుజేయుట, ఇజెలుతో మెటలు నరకుట మొదలగు పనులకు ఇది ఎక్కువ ఉపయోగింప బడుచున్నది.

4.4 బెంచ్-వైస్ లు (Bench Vices)

నిర్మాణ వివరములు (Constructional details):- బెంచ్ వైస్ లు అనేక నిర్మాణములతో తయారగుచున్నవి. 1. పారలెల్-జా వైస్ 2. స్వివెల్ వైస్ (Swivel vice) 3. క్లిక్ రిలీజు వైస్ 4. కాంబినేషన్ వైస్ అనేడి రకములు వర్కు షాపులో ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి.

1) పారలెల్-జా బెంచ్ వైస్ (Parallel Jaw Bench Vice):- 24వ పటములో పారలెల్-జా బెంచ్ వైస్ యొక్క అడ్డకోత పటములో వివిధభాగముల వివర

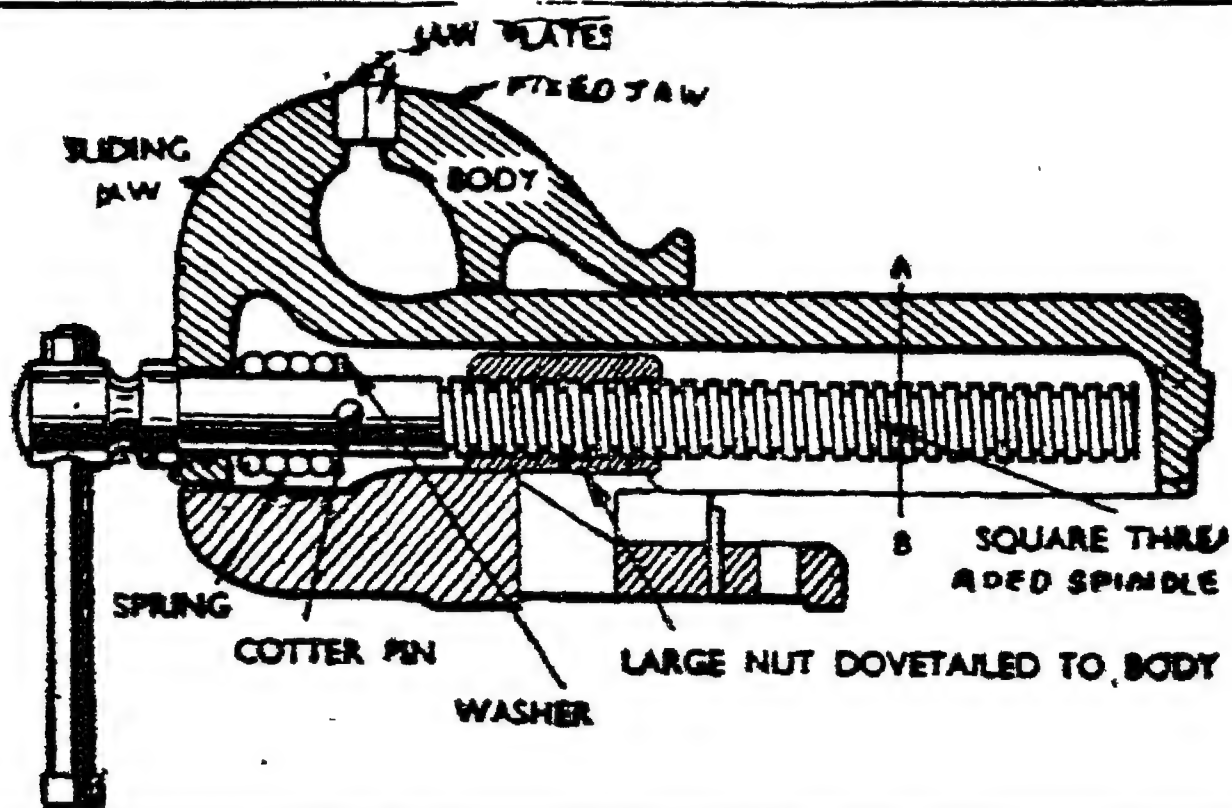


Fig. 24

పారలెల్-జా
బెంచ్ వైస్
యొక్క
అడ్డకోత
పటము

ములు చూపబడినవి. దీని రెండు 'జా'లు పారలెల్ గా యుండుటచే పారలెల్-జా బెంచ్ వైస్ అందురు.

బాడీ (body):- ఇది కాస్ట్ ఐరన్ తో చేయబడి బరువుగా యుండును. బాడీలో స్లయిడింగ్ 'జా' (Jaw) గలదు.

స్లయిడింగ్ 'జా' (Movable Jaw):- ఇదియునూ కాస్ట్ ఐరన్ తో చేయబడినది. స్పిండిల్ (Spindle) సహాయమున త్రిప్పినపుడు బాడీలో ముందునకు; వెనుకకు జరుగును.

కదలని దౌడ (Fixed Jaw):- ఇదియునూ కాస్ట్ ఐరన్ బాడీతో కలిసి తయారగును.

స్క్వేర్ థ్రెడ్ స్పిండిల్ (Square threaded spindle):- ఇది మైల్డు స్టీలు లేక స్టీలుతో చేయబడినది. పెద్ద బాక్సు వంటి నట్టులో బిగింపబడును. స్పిండిల్ ను త్రిప్పినపుడు బాక్సు నట్టుతో బాటు స్లయిడింగ్ 'జా'ను నడపుటకు స్పిండిల్ తోడ్పడును. దీనిపై స్క్వేర్ మరలుయున్నవి.

బాక్సునట్టు (Box nut or Large nut):- ఇది కాస్ట్ ఐరన్ లేక గన్ మెటలుతో చేయబడినది. వైస్ బాడీలో కదిలెడుదౌడతో డౌబ్లెడ్ జాయింటుతో బిగింపబడియున్నది.

హేండిల్ (Handle):- ఇది మైల్డు స్టీలుతో చేయబడి స్క్వేర్ రాడ్డును త్రిప్పుటకు పనికి వచ్చును.

దౌడలపైగల ప్లేట్లు (Jaw-plates):- ఇవి కార్బన్ స్టీలుతో చేయబడి వైభాగమున గరుకైన పళ్లు (Serrations) కోయబడియుండును. వీనిని 'జా'లపై స్క్వేర్ లతో బిగింపబడి యుండుటచే దౌడలమధ్య బిగింపబడ్డ వర్క్ జారకుండ పట్టు కలిగియుండును.

వాషరు (Washer):- ఇది మైల్డు స్టీలుతో చేయబడి స్పిండిల్ పై గల స్ప్రింగునకు ఆధారముగా యున్నది.

స్ప్రింగు (Spring):- ఇది స్ప్రింగు స్టీలు లేక హై కార్బన్ స్టీలుతో గాని చేయబడి స్పిండిల్ పై బిగింపబడి యుండుటచే స్పిండిల్ ను, కదిలెడు దౌడను ఊగనీయక పట్టియుంచును.

కాటర్ పిన్ (Cotter pin):- ఇది మైల్స్ స్క్రీలుతో చేయబడి స్పిండిల్ పైగల స్ప్రింగు, మరియు వాషర్లను జరుగనియను.

బెంచ్ వైస్ యొక్క సైజు నిర్ణయము (Specification of Bench Vice):- బెంచ్ వైస్ యొక్క దౌడలపై బిగింపబడు జా-ష్టేటుల వెడల్పు కొలతనుబట్టి వైస్ యొక్క సైజు తెలియజేయబడును. జా-ష్టేటు 50 మి.మీ.ల నుండి 200 మి.మీ.ల వెడల్పుగల వైస్ ది వర్క్ షాపులో ఎక్కువగా వినియోగింపబడును.

2) స్వివెల్ వైస్ (Swivel vice):- పారల్-జా-వైస్ నే ఒక తిరిగేడు ఆధారముపై నిర్మింపబడుటచే స్వివెల్ వైస్ అనబడుచున్నది. ఒక గుండ్రని ఆధారముమీద బోల్డు మరియు నట్టలచే బిగింపబడిన మరియు రౌండుష్టేటుపై వైస్ యొక్క భాగము లన్నియు బిగింపబడియుండును, 0° - 360° లలో బెంచ్ వైస్ కావలసిన కోణములో వైస్ ను త్రిప్పుకొనుటకు వీలుయున్నది. ఇవి ఫిట్టరు-షాపులో ఎక్కువ వాడబడుచున్నవి.

3) క్వీక్-రిలీజ్ వైస్ (Quick release vice):- దీనియందు బిగింపబడియున్న కదిలేడు దౌడను స్పిండిల్ ను త్రిప్పుకుండా అతి త్వరగా వెనుకకు జరిగివచ్చు ప్రత్యేక అమరిక గలదు. దీనియొక్క బాక్సునట్టు రెండు భాగములుగయుండును. అడుగుభాగము ఒక లీవరుకు అతుకబడి యుండును. 'జా'లను బిగించునపుడు ఈలీవరుతో బాక్సునట్టు రెండు భాగములు స్పిండిల్ యొక్క మరలో ఫిట్ చేయబడును. లీవరుతో స్పిండిల్ పై గల బాక్సునట్టును వేరుచేయుటవలన స్ప్రింగ్ బలమువలన వెంటనే దౌడ వెనుకకుపోవును.

4) కాంబినేషన్ వైస్ (Combination vice):- దీనియొక్క నిర్మాణము 25వ పటములో చూపినట్లుండును. దీనికి ఎత్తైన దౌడలు యుండి మధ్యలో రెండు వైపు-జా-ష్టేటుకూడ కట్టియుండును. కాబట్టి వైపులను కూడ ఈవైస్ యందు బిగింపు చేసుకొనుటకు ఉపయోగపడుచున్నది.

4.5 పైప్ వైస్ (Pipe vice)

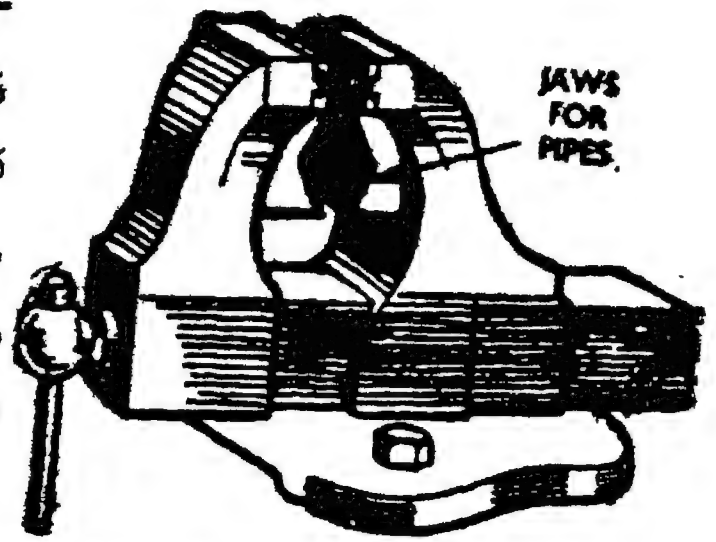


Fig. 25 కాంబినేషన్-వైస్

వైపులు గుండ్రముగా యుండుటవలన మామూలు వైస్ లో బిగించుటకు వీలుపడదు. కాబట్టి V-ఆకారములోగాని అర్థ చంద్రాకారములోగానియున్న ప్రత్యేకమైన దౌడలు కలిపిగా ఈవైస్ తయారు చేయబడినది. దీనిలో స్పిండిల్ నిలువుగాయుండి కదిలేడు దౌడను వైకిని మరియు క్రిందికిని నడుపును. దీనియందుగల జా-ష్టేటు వైస్ ను 4 బిందువుల వద్ద పట్టుకొని యుండుటచే వైపులను వైస్ లో బిగించి కోయుట, మరలు ఏర్పరచుట, వంచుట మొదలగు పనులలో కదలక యుండును. (Fig. 176 చూడుము)

4.6 మెషిన్ వైస్ (Machine vice)

ప్రిలింగ్, షేపింగ్ వంటి మెషిన్ టేబిల్ పై వక్రము పట్టుకొనుటకు ప్రత్యేకముగా నిర్మించబడినది. దీని బేస్ పైగల స్లాట్ లయందు బోల్టులు అమర్చి మెషిన్ టేబిలుపై బిగింతురు. 26వ పటములో

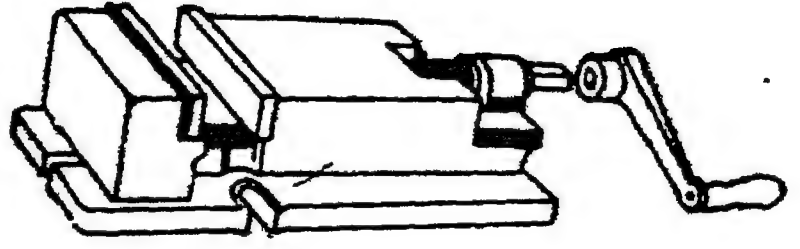


Fig. 26 టేబిల్ వైస్

చూపినట్లు బెంచ్ వైస్ కన్న పొడవుగా ఉండును. టేబిల్ వైస్ అనిగూడ పిలుతురు.

4.7 టూల్ మేకర్ వైస్ (Tool Maker's Vice)

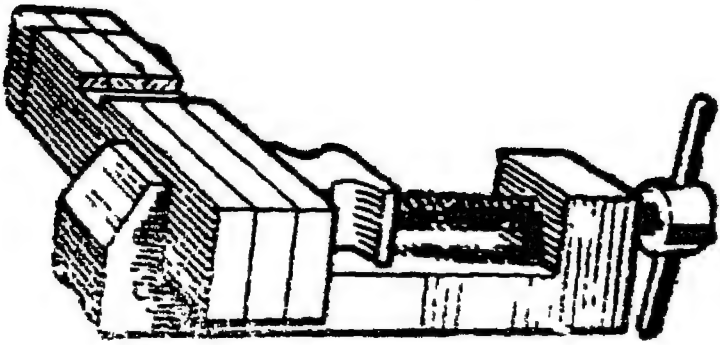


Fig. 27 టూల్ మేకర్ వైస్.

చిన్నవి, అల్పమైన పలురకముల పాట్లను పట్టుకొనుటకు ఇది అవసరము. ఇది మైడ్ల స్టీలుతో తయారు చేయబడి 27వ పటములో చూపిన ఆకారము మరియు నిర్మాణము కల్గి యుండును. దీనిని ఒక చోటునుండి మరొక చోటునకు తేలికగా తీసుకొనిపోవచ్చును.

4.8 హేండ్ వైస్ (Hand Vice)

చిన్నస్కూరి, రివెల్లువంటి భాగములను పెద్దవైస్ లో బిగించి పట్టుటకు అనుకూలముగా ఉండదు. మిక్కిలి చిన్న వైజుపాట్లనైనను బిగించుటకు వీలుగా హేండ్ వైస్ నిర్మింపబడినది. ఇది లెగ్ వైస్ ను బోలి, 28వ పటములో చూపినట్లు రెండు చిన్నదోడలు ఒక హేండ్ స్క్రూయింగ్ నట్టుతో బిగించుటకు వీలైనదిగా తయారుచేయబడి యున్నది.

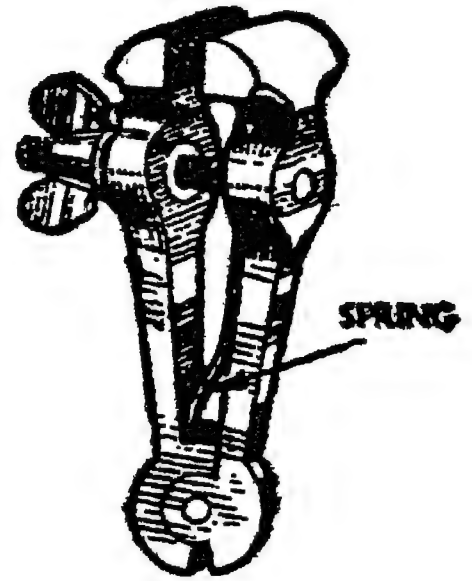


Fig. 28 హేండ్ వైస్

4.9 పిన్ వైస్ లు (Pin Vices)

ఈరకపు వైస్ లు సన్నని రాడ్లు; కైర్లు; డ్రిల్స్, వైల్స్ మరియు ఇతర చిన్న వైజుగల భాగములు ఏవయినను బిగించి పట్టుకొనుటకు ఉపయోగ

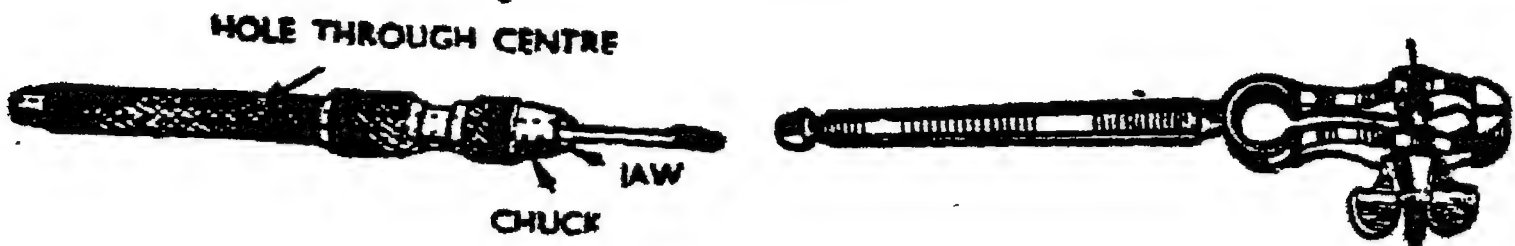


Fig. 29 పిన్ వైస్ లు

పడుచున్నవి. ఇవి మిక్కిలి చిన్న వైజులో అనేకరకమైన నిర్మాణములు గలవి లభించును. 29వ పటములో రెండు రకముల పిన్ వైస్ లు చూపబడినవి.

4.10 క్లాంప్ లు (Clamps)

మార్కింగ్, డ్రిల్లింగ్ మొదలగు పనులలో కొన్నివిధాల బిగింపులకొరకు అనేక రకముల నిర్మాణములలో క్లాంప్ లు తయారు జేసుకోబడి ఉపయోగింపబడుచున్నవి. ఇవి

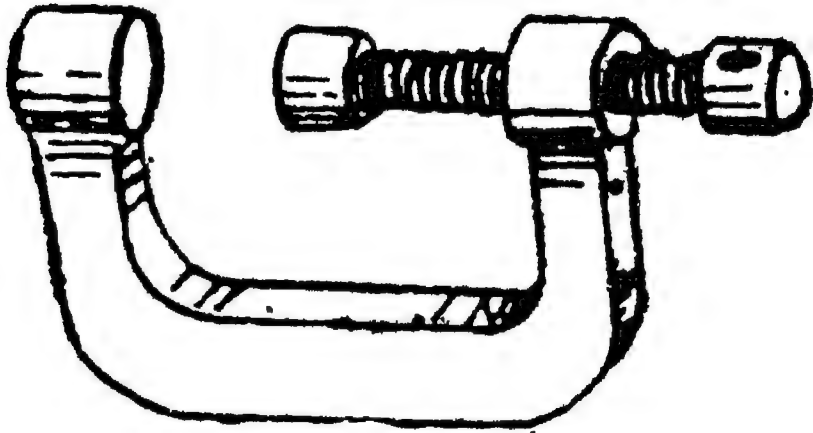


Fig. 30 C-క్లాంప్

ఆయా పనులయందు పార్డులను కదల నీయకుండా వైస్ వలె పట్టుకొనుటకు సహకరించుటచే వీటిని సహాయ బిగింపు పరికరములు (Auxiliary Vice Clamps) అనుచుందురు. ఇవి ఎక్కువగా మైలు స్టీలుతో చేయబడును. 30వ పట

ములో C-క్లాంప్ యొక్క నిర్మాణము

చూపబడినది. C-ఆకారపు ఫ్రేమ్ యుండి ఒక చేతి-స్క్రూ అమర్చబడియున్నది. వర్క్ షాపు పనులలో వస్తువులను ఫ్రేములో పట్టియుంచుట కుపకరించును.

31వ పటములో పారలల్ క్లాంప్ (Parallel Clamp) అనబడు మరియొక క్లాంప్ యొక్క నిర్మాణము చూపబడినది. దీనిని టూత్ మేకర్ క్లాంప్ అనికూడ పిలుతురు. దీనియందు రెండు సమాంతరపు దౌడలు రెండు చేతిస్క్రూలతో నడుపబడును. ట్యాప్ లు మరియు 'డ్రై'లు వంటి పరికరములు వీటి దౌడలమధ్య క్లాంప్ జేసుకొని పనిచేయుటకు ఈ రకపు క్లాంప్ లు ఉపయోగపడును. ఇవిగాక U-ఆకారపు క్లాంప్ లనియు, G-క్లాంప్ లనియు అనేక రకములైనవి, సందర్భమునుబట్టి వర్క్ షాపు పనుల యందు ఉపయోగింపబడు చుండును.

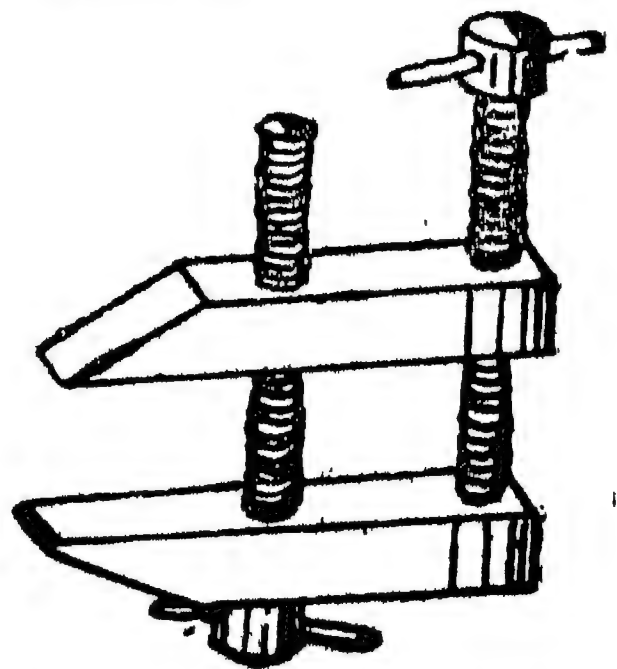


Fig. 31 పారలల్ క్లాంప్

4.11 వైస్ లను ఉపయోగించుటలోగల కొన్ని సూక్ష్మములు

బెంచీమీద వైస్ ఎలా బిగింపబడవలెను? :- ఫిట్టర్ పనిచేయు వైస్ బెంచీపై తగినంత ఎత్తులో యుండవలెను. పారలల్-జా-బెంచ్ వైస్ దౌడలపై ఫిట్టర్ మోచేతిని ఆన్చి నిలబడియున్నపుడు, చేతివ్రేళ్ళను చాచినచో ఫిట్టర్ గడ్డమునకు దిగువుగా తాకుచూ యున్నచో ఆ వైస్ సక్రమమైన ఎత్తులో యున్నట్లు గ్రహించవలయును. సుమారు వర్క్ బెంచీ ఎత్తు 100 సెం.మీ.ల ఎత్తుగాయుండినచో ఆ బెంచీపై బిగింపబడిన వైస్ ఎత్తు సరిపోవును. లేనిచో పాదములవద్ద ఎత్తైన చెక్క ఫ్లాట్ ఫారమ్ ను ఏర్పరచు కొనవలయును.

వైస్ ను బెంచీయొక్క అంచునకు స్క్వేర్ గాను, ఎత్తుపల్లములు లేకుండానుచూసి కదలనీయక బోల్డులతో బిగింపబడి యుండవలయును. ఒకే వర్క్ బెంచీ మీద ఎక్కువ

వైస్ లు యున్నచో అవి అన్నియు ఒకదానికొకటి సమాంతరముగాను వాటి మధ్య చాలి నంత ఎడముండునట్లు చూడవలెను.

వైస్ దౌడలపై క్లాంప్ లు ఉపయోగించుట :- వైస్ దౌడలపై గరు కైన పళ్లు (Serrations) గల గట్టి ఉక్కు ప్లేటులు బిసింపబడియుండును. బాగుగ నును పైన తలములుగల పార్టును వాటిమధ్య బిసించినచో ఆపశ్చయొక్క ముద్రలుపడి వర్క్కు పాడగును. కావున తగరము, సీసము లేక రాగివంటి మెత్తని రేకుతో L-ఆకారముగా వంచబడిన రెండు క్లాంపులను జా-ప్లేటులపై యంచి వర్క్కును బిసించుకొనినచో చదు వైన భాగములపై ముద్రలు పడవు. ఈ క్లాంపులను వైస్ క్లాంపులందురు.

వైస్ లయొక్క సంరక్షణ (Care and maintainance of Vices):-

వైస్ లు ఎక్కువ కాలము పనిచేయుటకు ఈక్రింది జాగ్రత్తలు వహించవలయును.

1. వర్క్ బెంచీ పైగల వైస్ కదలుచూ యుండరాదు. 2. చిన్నవైజు వైస్ పై బరు వైన మోటపనులు చేయుటకూడదు. 3. వైస్ హేండిల్ ను చేతితో త్రిప్పుచూ దౌడలను బిసింపవలెను. కాని హేమర్ తో కొట్టి బలమైన బిసింపు చేయరాదు. 4. వైస్ పై పని ముగిసిన పిదప మెటలు చిప్ లు, దుమ్ము వగైరా బ్రష్ తో శుభ్రపరచుకొని అన్ని భాగ ములపై ఆయిలు పూయవలయును. 5. వైస్ యొక్క దౌడలు పనిలేనపుడు దగ్గటిగా బిసించి పెట్టరాదు. ఎల్లపుడు 4 లేక 5 మి.మీ.ల కాళీయుంచి వైస్ ను యుంచవల యును. 6. గుండ్రని ఆకారపు మెటలు పీసులను బిసించునపుడు వి-బ్లాకులువంటి ఆధారములు మధ్య బిసింపబడేలా జాగ్రత్తపడవలెను. లేనిచో బిసింపు కుదరక జారిపోయి ప్రమాదములు జరుగును.

4.12 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. How a Fitter's vice is better than a black smith's Vice?

జ:- ఫిట్టర్ ఉపయోగించు పారలల్-జా-బెంచ్ వైస్ దౌడలు సమాంతరముగా నడుప బడుటచే వర్క్కును సమాంతరముగ, మొత్తం జా-ప్లేట్ల ప్రక్కతలములచే ఆక్రమింపబడి మంచి బిసింపునిచ్చును. బ్లాక్ స్మిత్ ఉపయోగించు లెగ్ వైస్ లో కదిలెడు దౌడ ఒక వక్ర రేఖలో నడపబడును. కావున బిసింపు దౌడ వైతించున మాత్రమే ఎక్కువ యుండును. కాబట్టి ఫిట్టరు వైస్ ఎక్కువ శక్తి గలిగినది.

2. What is the main reason for providing square or Acme threads on the vice spindle ?

జ:- ఈమరలు బలమైన క్రెస్టులు గల్గియుండి ఇవి బాక్సునట్టులో ఎక్కువమేర తాకుచూ ఎక్కువ లోడ్ ను భరించును. ఎట్టి పరిస్థితులలోను మరలు జారిపోవు.

3. What is the material used for box nut of a Vice?

జ:- గన్ మెటల్ లేక కాస్ట్ ఐరన్ లోహముతో వైస్ లోగల బాక్సునట్టు చేయబడును.

4. Fill up the blanks in the following lines.

(a) Jaw plates of a bench vice are made of metal.

[జ:- హార్డ్డెనింగ్ చేయబడిన స్టీలు-Hardened steel]

(b) Bench vice is fastened at the..... of a work bench.

[జ:- ఎడ్జి (Edge)]

(c) vice is suitable for heavy duty works.

జ:- (లెగ్ వైస్-Leg vice)

5. What is the function of a quick release lever in a quick release vice ?

జ:- హాఫ్ నట్ ను క్లైస్ స్పిండిల్ నుండి వేరుచేసి స్పిండిల్ ను త్రిప్పకుండా నౌడను త్వరగా వదులుజేయుటకు క్వీక్ రిలీజ్ లీవర్ పనికి వచ్చును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 4)

1. At what height a bench vice is to be fitted? (July, 77)

2. Name the types of vices and state briefly their uses?

(APP - Mar. 74)

3. What are the uses of Vice Clamps?

(Oct. 59)

4. In a defective fitter's vice it is observed that the movable jaw of the vice does not move when the handle is turned. State the possible causes of the defect and how you will set it right?

(APP - Mar. 74)

Hint:- జా-కదలక పోవుటకు 1. బాక్సునట్టు అరిగి రాంగ్ డ్రేడ్ ఎక్కియుండుట
2. స్పిండిల్ పిన్ ఊడిపోవుట 3. స్పిండిల్ లో పంపుయుండుట మొ॥ కారణములు.

5. Name the different parts of a fitter's bench vice. What materials are used for making these parts? (July, 72)

6. Explain the advantages of a universal vice?

(July, 80)

Hint:- అన్నిరకాల కదలికలు అమర్చబడిన వైస్ లను యూనివర్సల్ వైస్ అందురు. ఇవి ప్రొడక్షన్ వర్క్ లో తేలికైన పార్ట్ ల క్లాంపింగ్ పనికి వినియోగించును. ఈ వైస్ వలన ఈక్రింది లాభములుకూడ గలవు.

1. వర్క్ బెంచ్ లేక మెషిన్ టేబిల్ లలో దేనిపై నైనా ఈ వైస్ ను ఫిక్స్ చేయ వచ్చును. 2. వైస్ లో ఏకోణమునకైనా వర్క్ ను సెట్టింగ్ మరియు హోల్డింగ్ చేసుకొన వీలుండును. 3. స్లయిడింగ్ 'జా'కు క్వీక్ రిలీజ్ అమరిక కల్గియుండును. కాబట్టి క్లాంపింగ్ నకు పట్టుకాలము తక్కువగా యుండును.

5. సుత్ర - రకములు (HAMMER AND ITS TYPES)

5.1 హేమరు ఆవశ్యకత (Purpose of a hammer)

ఫిట్టర్ హేమరులో ఎక్కువగా వాడు సుత్రను హేండ్ హేమరు అందురు. మెటలును వంచునపుడు, చిజ్డెలుతో నరకునపుడు, మార్కింగ్ పనియందు, మెషిన్ పార్ట్లు బిగించుట మరియు ఊడదీయుటలోను మరియు రివే టింగ్ మొదలగు పనులయందు బలముగా మోడుటకు ఉపకరించు సాధనము (Striking tool) గా హేమర్ వాడబడుచున్నది.

5.2 హేమర్ నిర్మాణము-వివిధభాగములు

1. పీన్ (Peen) 2. కన్ను (Eye) 3. కీలము (Wedge) 4. పోల్ (Poll) 5. ముఖము 6. బాడీ 7. నెక్ 8. పిడి (Handle) అను భాగములు 32వ పటములో గలవు. దీనియొక్క కన్ను కోడ్రగుడ్డు

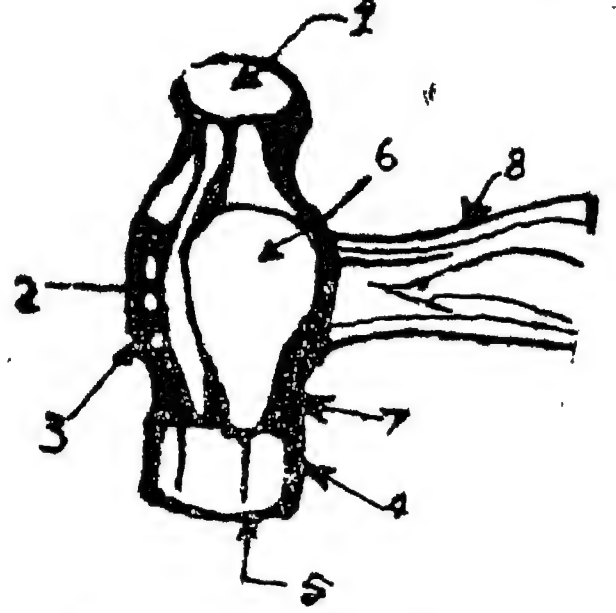


Fig. 32 హేండ్-హేమర్

ఆకారముగా యుండును. కొయ్యపిడి జారకుండా కీలము వేయబడి కన్నులో బిగింపబడి యుండును. పిడిపొడవు 250-325 మి.మీ.ల వరకు యుండును. హేమర్ యొక్క ఫేస్ కొద్దిగా కుంభాకారముగ యుండి హార్డెనింగ్ చేయబడుటచే వర్క్ పై హేమర్ తో కొట్టిననూ ముద్రలు పడవు.

ఇవి వివిధ నైజాలు మరియు ఆకృతులలో ఫోర్డ్డు స్టీలుతో తయారు చేయబడి లభించును. హేమరు యొక్క నైజ నిర్ణయము (specification) బరువునుబట్టి యుండును. 0.11-0.33 కి.గ్రా. బరువుగలవి చిన్న నైజ రివెల్లు మణగగొట్టుటకు మరియు మార్కింగ్ పనిలో డాట్లు కొట్టుటకు వినియోగింపబడును. 0.45 కి.గ్రా.ల బరువుగలవి చిజ్డెలింగ్ పనిలోనూ 0.91 కి.గ్రా. బరువుగలవి బరువైన మోటపనికి ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

5.3 హేమర్ల లో రకములు (Types of hammers)

వీటిని రెండు తెగలుగా విభజింపవచ్చును. అవి 1. పీన్ ఆకారమునుబట్టి 2. హేమర్ ఉపయోగమునుబట్టి.

హేండ్ హేమర్లు అన్నియు పీన్ ఆకారమునుబట్టి 1. బాల్ పీన్ హేమర్ (Ball peen hammer) 2. స్ట్రైయిట్ పీన్ హేమర్ (Straight peen hammer) మరియు 3. క్రాస్ పీన్ హేమర్ (cross peen hammer) అనేది మూడు పేర్లలో లభించును.

హేమరు యొక్క ఆకారముతో నిమిత్తములేకుండా అవి ఉపయోగింపబడు పనులను బట్టి 1. సాఫ్ట్ హేమర్ 2. స్లెడ్జి హేమర్ 3. క్లా-హేమర్ మరియు 4. లెదర్ ఫేసు హేమర్ మొదలగు పేర్లతో అనేకమైనవి లభించును.

5.4 హేమర్ల రకములు - ఉపయోగములు (Uses of hammers)

బాల్ పీన్ హేమర్ : దీని ఆకారము 32వ పటములో చూపబడినది. ఇది ఇంజనీర్స్ హేమర్ మరియు చిప్పింగ్ హేమర్ అను పేర్లతో పిలువబడును. దీని పీన్ బంతి ఆకారముగ యుండును. వీటిలో తేలికైన హేమర్లను మార్కింగ్ నకు బరువైన వాటిని చిప్పింగ్, రివెటింగ్ వంటి పనులకు వినియోగింతురు.

స్క్రైయిట్ పీన్ హేమర్ :- దీనియొక్క పీన్ కీలాకారముగాయుండి అంచు 33వ పటములో చూపినట్లు హేండిల్ నకు సమాంతరముగాయుండును. లోహపుష్పిటు లేక స్లేటును వెడల్పుగా సాగగొట్టుటకు దీని స్క్రైయిట్ పీన్ ఉపయోగించును.

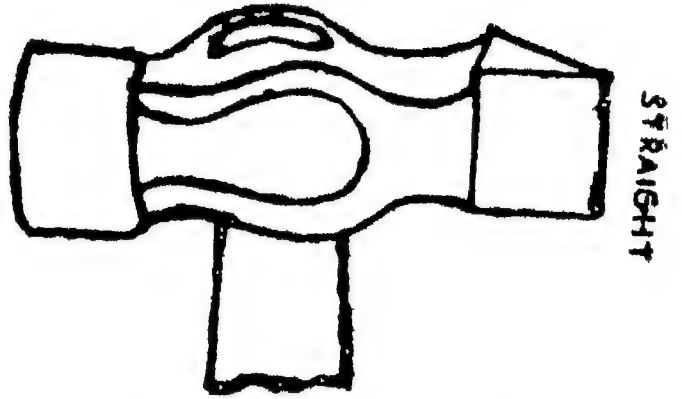


Fig. 33 స్క్రైయిట్ పీన్ హేమర్

క్రాస్ పీన్ హేమర్ :- దీనియొక్క పీన్ అనేది భౌగము కీలాకారముగా యుండి 34వ పటములో వలె పీన్ యొక్క అంచు హేమర్ పిడికి అడ్డముగా యుండును. మూలలు మరియు వంపులు సవరించుటకు మెటలును సాగగొట్టుటకు ఈ హేమర్ ఉపయోగింపబడును.

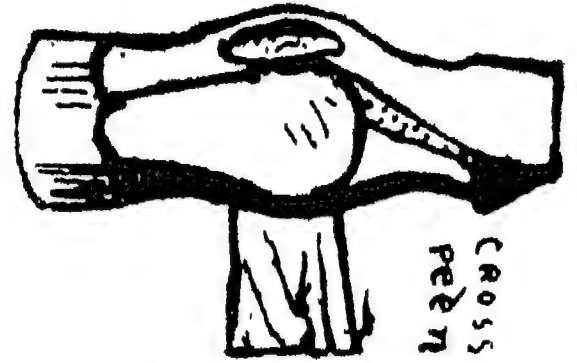
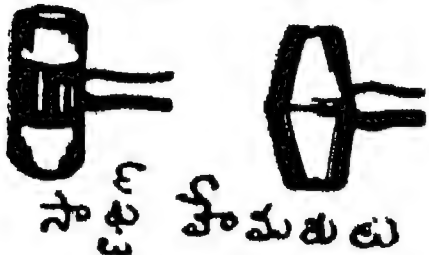


Fig. 34 క్రాస్ పీన్ హేమర్

PLASTIC SOFT



సాఫ్ట్ హేమర్లు

Fig. 35

సాఫ్ట్ మెటల్ హేమర్ :- ఎక్కువ నున్నపైన పొట్టలను బిగించుట లేక ఊడదీయుటవంటి పనులలో వాటిని హేమరుతో కొట్టి సరిజేయునపుడు వాటిపై ముద్రలు పడకుండా యుండుటకు లెడ్, రాగి, స్టాస్టిక్ లేదా కొయ్యవంటి మెత్తని తేలిక లోహములతో ఇవి చేయబడి ఉపయోగింప

బడుచున్నవి. 35వ పటములో చూపినట్లు అనేక ఆకారములుగా తయారగు చున్నవి.

సెడ్జి హేమర్ (Sledge hammer): 36వ పటములో వలె రెండు సమాన ఘేస్ లతో 2 నుండి 10 కీ.గ్రా.ల బరువులలో లభించుచున్నవి. దీనియొక్క హేండిల్ 900 మి.మీ.ల పొడవువరకూ యుండును. ఇది బరువైనది గావున రెండు చేతులతో ఉపయోగింపబడును. ఇది కాల్చిన మెటలును సాగగొట్టుట, వంచుట, కోయుట మొదలగు బ్లాక్ స్మిత్ పనిలోను మరియు ఇతర మోటపనులందు ఉపయోగింపబడుచున్నది.



Fig. 36

క్లావ్ హేమర్ (Claw-hammer): ఇది వంగియున్న నన్నని గాడిగల పీన్ గల్గి యున్నది. మేకుల హెడ్ లను పట్టుకొని ఊడదీయుటకు, వంపుగాయున్నవాటిని సరిచేయుటకు లేక అనుకూలముగా వంచుటకు ఇవి కార్పెంటర్ పనిలో ఉపయోగింతురు.

హైడ్ హేమర్ (Hide hammer): దీని నిర్మాణము 37వ పటములో చూపి

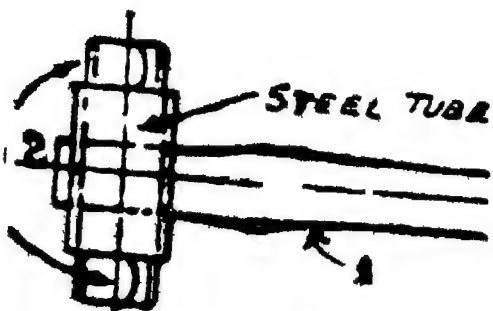


Fig. 37

నట్లుండును. దీనిని లెదరు ఘేస్ట్ హేమర్ అనిగూడ యందురు. ఇది గొట్టమువంటి బాడీకల్గి యుండి దానియందు ఇరువైపుల హార్డ్ లెదర్ ముక్కలు బిగింపబడియుండును. సున్నితమైన నన్నని ఘేస్ లుగల పొట్టలపై దీని ఘేస్ తో ఎంతగట్టిగా మోదినను వర్క్ పై ఎట్టి ముద్రలు పడవు. పటములో 1. హేండిల్ 2. హైడ్ పీన్లు చూపబడినవి.

5.5 హేమర్ ఉపయోగించుటలో ముఖ్యమైన సూచనలు (Hints)

1. హేమర్ పిడిని సాధ్యమైనంత చివరగా పట్టుకొని వాడినచో వర్కుపై తూకముగా మోదబడును. 2. కొయ్యపిడిని హెడ్ నకు లంబముగా బిగించుకొని యుండవలయును. 3. హేమర్ కన్నులో కీలము(wedge piece) వేయబడి యుండవలయును. 4. హేమర్ యొక్క ముఖముపై ఎట్టి గుంటలు లేక గరకులు ఏర్పడిననూ వినియోగింపరాదు. 5. వదులుగా యున్నట్టి లేదా పగిలి యున్నట్టి కొయ్య హేండ్ లిగల హేమర్ లను వాడరాదు. 6. మిక్కిలి గట్టిదనముగల లోహముపై మెత్తటి హేమర్ తోను మిక్కిలి మెత్తదనముగల లోహముపై హార్డు హేమర్ తోను కొట్టరాదు. 7. హేమర్ ముఖము మష్రూమ్ లు (కుక్కగొడుగు ఆకారము)గా మణిగియున్నవాటిని వాడరాదు. 8. హేమర్ హేండ్ లికు ఆయిలు, గీజువంటి జారుడు పదార్థములు పూయరాదు. 9. ఒక పనికి వాడు హేమర్ ను మరియొక పనిలో ఉపయోగించరాదు.

5.6 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. Why there is a taper in the Eye of hammer?

జ:- కీలముతో హేమర్ బాడిని, కొయ్యపిడిని జారకుండా బాగుగ బంధించుటకు, హేమర్ యొక్క కన్నులోతట్టున లేపరుగా యుండును.

2. Name the portion between the eye and face of the hammer?

జ:- Poll లేక Head అందురు.

3. What happens if the handle is not square with the head?

జ:- సరియైన తూకము లేక అనుకున్నచోట హేమర్ తో కొట్టుట సాధ్యపడదు.

4. What is meant by choking?

జ:- హేమర్ హెడ్ కు దగ్గరగా హేండ్ లి ను పట్టుకొనుటను choking అందురు.

5. How hammers are designated?

జ:- హేమర్ ను 1. పేరు 2. బరువు 3. ఐ.ఎస్.ఐ. కోడ్ లతో వివరించెదరు.

6. What is the advantage of round end of a ball peen hammer?

జ:- రెవెటింగ్ పనికి ఉపయోగించును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 5)

1. What are Soft Hammers and for what special purpose are they used? (April, 64)

2. Name different types of hammers and their brief usage?

3. What is meant by peening and swaging? (April, 64)

Hint:- హేమర్ యొక్క పీన్ అనేది భాగముతో మెటలుపైకొట్టి మెటలును వ్యాపించినచో పీనింగ్ అందురు. స్వేజ్ అనే కమ్మరపు పనిముట్టు పెట్టి వంపుగాయున్న రాడ్డు వంపు తీయుటకు హేమర్ తో కొట్టుటవలన వంపు సవరించుటను స్వేజింగ్ అందురు.

6. ఇనుప అంపము - ఉపయోగములు (HACK-SAW AND ITS USES)

6.1 ఇనుప అంపముయొక్క ఆవశ్యకత (Purpose of Hack-saw)

వర్క్‌షాపులో ఎక్కువగా వాడబడు లోహపుష్టి, బద్దలు, రౌండురాళ్లు మరియు దళసరి ప్లేట్లు మొదలగునవి కావలసినంతవరకు ముక్కలుగాకోసి రూపుదేల్పు వలయునన్న ఇనుపఅంపము చాలా అవసరము. మరియు వర్క్‌పై సన్నని స్లాట్స్ కోయుటకు ఇరుకైన మూలలయందుగల మెటలునుకోసి సరిజేయుటకు ఇనుప అంపము అనెడి పరికరము ఒక కటింగ్ టూల్ గా వినియోగింపబడుచున్నది.

6.2 నిర్మాణ వివరములు (Constructional Details)

ఇంజనీర్స్ ఉపయోగించెడి సాధారణ చేతి అంపము (Hand Hack-saw) లో

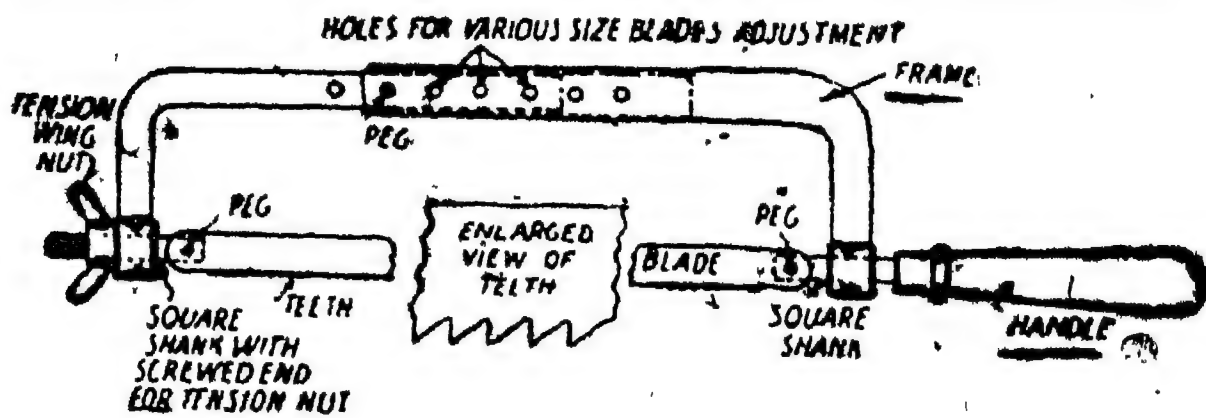


Fig. 38

ఎడ్జెస్టిబుల్
హాక్-సా
భాగములు.

1. ఫ్రేము (Frame) 2. హేండిల్ (Handle) 3. బ్లేడ్ (Blade) అనెడి భాగములు ముఖ్యమైనవి. కిరివ పటములో ఇవి ఉదహరింపబడినవి.

హాక్-సా ఫ్రేమ్ - దాని నిర్మాణము (Construction of Hack-Saw frame):- బ్లేడును చట్రము బిగువుగా పట్టియుంచును. చట్రములలో రెండు రకాల నిర్మాణములు గలవు. 1. ఒకే బద్ద లేక ఊచతో చేయబడిన చట్రములు గలవి. (ప.నం.39) వీటిని ఫిక్స్డ్ (Fixed) ఫ్రేమ్స్ అని అందురు.

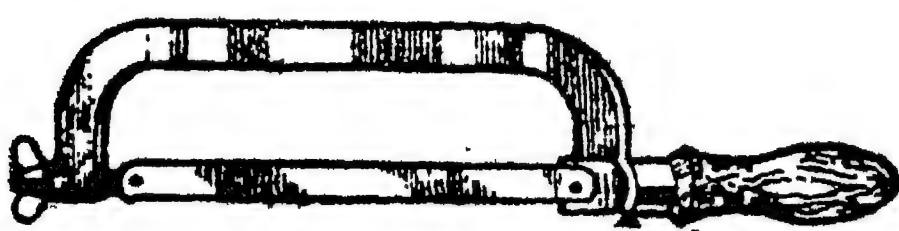


Fig. 39 సోలిడ్ లేక ఫిక్స్డ్ ఫ్రేమ్-సా.

2. ఫ్రేమ్ రెండుభాగములుగా అతుకబడి పొడవును ఎక్కువ మరియు తక్కువ చేసుకొనే వీలుగలవి. (ప.నం.38) వీటిని ఎడ్జెస్టిబుల్ ఫ్రేములు (Adjustable frames) అందురు.

ఇనుపఅంపముల చట్రములు గట్టిదనముగల స్టీలుతో చేయబడును. ఫ్రేములో చతురముగాయుండు టెన్సన్ స్క్రూ మరియు టెన్సన్ పీసులు బిగింపబడియుండును. వీటికి పెగ్లు యుండును. ఇవి బ్లేడుయొక్క రంధ్రములలో అమరును. ఫ్రేమునకు కుడిచేత పట్టుకొనే హేండిల్ యుండును. వింగ్‌నట్టు బ్లేడు బిగింపునకు ఉపయోగించును.

6.3 హాక్-సా రకములు-వాటిఉపయోగములు (Types and Uses)

ఫ్రేముయొక్క నిర్మాణమునుబట్టి మరియు వాటియొక్క పనినిబట్టి ఇనుప అంపములు లభించుచున్నవి. ఈక్రింది పేర్కొనబడిన రకములు ఎక్కువగా వాడబడుచున్నవి.

I. సోలిడ్ ఫ్రేమ్-సా:- ఇవి ఒకే నైజుగల బ్లేడులు బిగింపబడి పనిచేయుటకు వీలుగా యున్నవి. సామాన్యముగ బద్దలు, ఊచలు, పీట్లు కోయుట కుపయోగించును.

II. ఎడ్జ్ స్టేబుల్ ఫ్రేమ్-సా:- బ్లేడులో పెద్ద, చిన్న నైజులు గలవి బిగింపబడి పని చేయుటకు అనుకూలముగా యుండుటచే ఇవి ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడు చున్నవి.

III. ట్యూబ్ ఫ్రేమ్-సా:- ఇది తేలికగా యుండి 40వ పటములో చూపినట్లు చట్రమును పొడుగు లేక పొట్టిచేసుకొను అమరికకల్గియున్నది కాబట్టి చిన్న నైజు వర్క్ షీప్ లను కోయుటకు ఉపయోగపడుచున్నది.

దీనికి పిష్టల్ గ్రిప్పింగ్ హేండిల్ గలదు.

IV. ఫియర్సింగ్-సా:- 41వ పటములో చూపిన నిర్మాణము గల్గి యుండును. ఇవి వర్క్ యొక్క అంచునకు దూరముగాగల స్లాట్స్ లేక రంధ్రములు మొదలగునవి కోయుటకు ఉపయోగించును. ఇట్టి నిర్మాణము గల్గినవే ఫ్రెట్-సా (Fret-Saw) లు, డీప్

కటింగ్-సా (Deep cutting Saw) లు అను పేర్లలోగూడ లభించును.

V. ప్యాడ్-సా (Pad-Saw):- దీనియందు బ్లేడు హేండిల్ లోగల ఒక స్లాట్ లో బిగింపబడును. ఫ్రేమ్ అమర్చుటకు వీలులేని వర్క్ షీప్ లయొక్క కార్నర్స్ మరియు స్లాట్స్ మొదలగునవి కోయుటకు ఉపయోగించును.

VI. జూనియర్-సా (Junior-Saw):- 6 అంగుళములు పొడవుకల్గిన చిన్న బ్లేడులు బిగింపబడుటకు వీలుగా దీని ఫ్రేమ్ చిన్నదిగా యుండి, సున్నితమైన పనులకు వాడుదురు.

VII. షీట్-అంపము (Sheet-Saw):- దీని ఫ్రేమ్ పలుచని స్టీలురేకుతో చేయబడి యుండుటచే షీట్ ను కోయుటకు వీలుగా యున్నది.

VIII. స్లిటింగ్-సా (Slitting-Saw):- ఇది చూచుటకు పైలువలె యుండును. దీని బ్లేడ్, ఫ్రేమ్ ఒకే లైనులో అతుకబడియుండును. సన్ననిబీటలు, స్క్రా స్లాట్స్ మొదలగునవి కోసి సవరించుటకు ఉపయోగించును.

6.4 హేక్-సా-బ్లేడ్ నిర్మాణము-రకములు

ఇనుప అంపములో బ్లేడుయొక్క నిర్మాణము అతి ముఖ్యమైనది. ఇది హార్డెనింగ్ చేయబడిన హై-కార్బన్ స్టీల్, ఎల్లాయ్ స్టీల్ లేదా హై-స్పీడ్ స్టీల్ లోహములతో నిర్మింపబడును.

బ్లేడ్ రకములు :- 1. ఆల్ హార్డ్ (All hard) బ్లేడులు, 2. సాఫ్ట్ బాక్ (Soft back) బ్లేడులు.

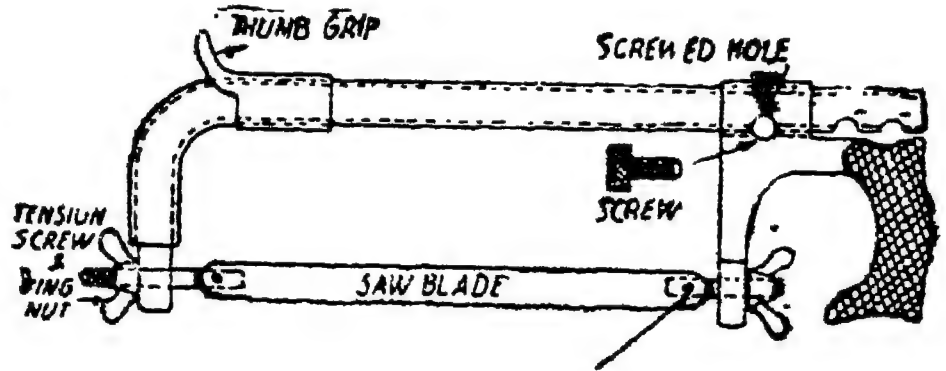


Fig. 40 ట్యూబ్ ఫ్రేమ్ చేయబడిన అంపము.

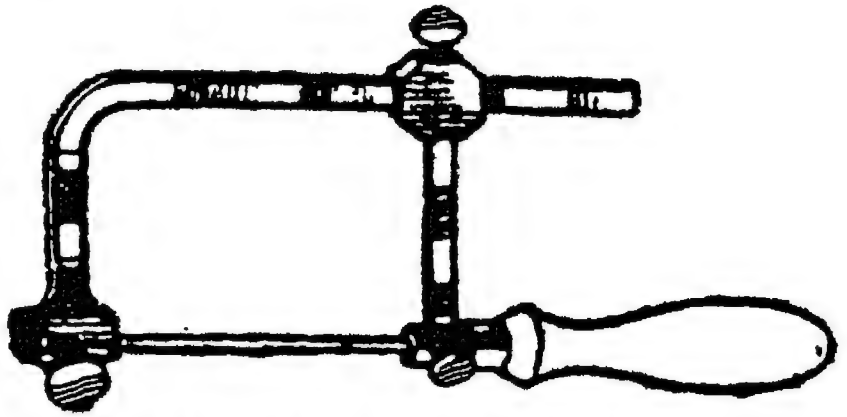


Fig. 41 ఫియర్సింగ్ అంపము.

All hard బ్లేడులు పూర్తిగా హైస్పీడ్ స్టీల్ వంటి హార్డు లోహముతో నిర్మింపబడి అింపముయొక్క పళ్లుతో సహా హార్డెనింగ్ చేయబడియుండును. ఇవి హార్డు మెటలును కోయుటకు ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

Soft back బ్లేడులు హైకార్బన్ స్టీలు వంటి చౌకరకపు స్టీలుతో నిర్మింపబడి పళ్ళ వరుస మాత్రమే గట్టిగాయుండుటకు హార్డెనింగ్ చేయబడియుండును. వీటిని ఫ్లెక్సిబుల్ బ్లేడులని కూడ అందురు. ఇవి త్వరగా విరిగిపోవు.

బ్లేడ్ స్పెసిఫికేషన్:- 1. పొడవు 2. వెడల్పు 3. మందము 4. నూళ్ళ కొలత (Pitch length) అను కొలతలతో హేక్-సా-బ్లేడ్ వివరింపబడును.

బ్లేడ్-వైజు:- బ్లేడ్ పై చివరగల రంధ్రములమధ్య దూరమునుబట్టి బ్లేడుయొక్క వైజు లేక పొడవు తెలుపబడును. I.S.I. సూచనలలో పొడవు 250-300 మి.మీ.ల లోనూ, వెడల్పు 23 మి.మీ.లోనూ, మందము 0.63 మి.మీ. లేక 0.8 మి.మీ.లోనూ యుండును.

బ్లేడ్ యొక్క పళ్ళు నిర్మాణము (Construction of Hack-Saw teeth):- 42వ పటములో చూపినట్లు హేక్-సా పళ్ళు (wedge) కీలము ఆకారములో యుండును.

ప్రక్కప్రక్కనేగల రెండు పళ్ళ పొడవుల మధ్యదూరము పిచ్ P అందురు. ఇది బ్లేడుయొక్క గ్రేడునుబట్టి మారుచుండును. 1. కోర్సు పిచ్ ($P=1.8$ మి.మీ.) 2. మీడియం పిచ్ ($P=1.00$ మి.మీ.) మరియు 3. ఫైన్ పిచ్ ($P=0.8$ మి.మీ.) అని మూడు గ్రేడులలో లభించును.

స్లాస్టిక్, రబ్బరు వంటి మెత్తటి లోహములకు కోర్సు గ్రేడు స్టీలు, రాగి, తదితర మిశ్రమలోహములకు మీడియం గ్రేడు, ఉపయోగింతురు. పలుచని షీట్ మరియు ఫ్లేట్ మొదలగునవి కోయుటకు ఫైన్ గ్రేడ్ బ్లేడులు ఉపయోగింపబడు చున్నవి. a) కటింగ్ యాంగిల్, b) లిప్ యాంగిల్, c) క్లియరెన్స్ యాంగిల్, d) ర్యేక్ యాంగిల్ అనేది కోణములు యుండును. వీటికి స్థాండర్డు కొలతలు నిర్ణయింపబడలేదు.

బ్లేడ్ యొక్క టీత్ సెట్టింగ్ (Hack - Saw teeth setting):- హేక్-సా బ్లేడుయొక్క అడ్డుకోత ముందు భాగము మరియు అడుగుభాగములు 43వ పటములో (ఎ) మరియు (బి)ల పద్ధతి చూపబడినవి. ఇందు 1. వర్కు 2. బ్లేడు 3. సెట్టింగ్ చేయబడిన పళ్ళు 4. బ్లేడునకు వర్కుయొక్క మెటలుకు అింపపు కోతయందు కాళీ చూపబడినవి. బ్లేడుయొక్క కొన్ని పళ్ళు కుడి ప్రక్కకు కొన్ని పళ్ళు ఎడమప్రక్కకు వంచబడి యుండుట టీత్ సెట్టింగ్ అందురు. దీనివలన కోయబడిన సా-కట్ లో కాళీ ఏర్పడి బ్లేడు ముందు వెనుకలకు వదులుగా జరుగును. ఈ సెట్టింగ్ ను

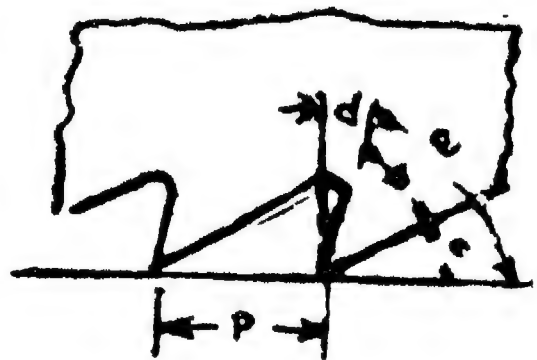


Fig. 42 ఇనుప అింపపు పన్ను కోణములు

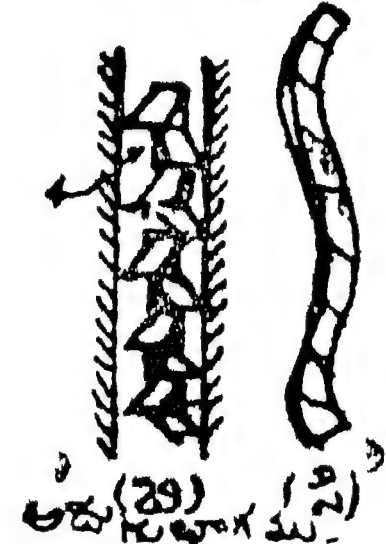
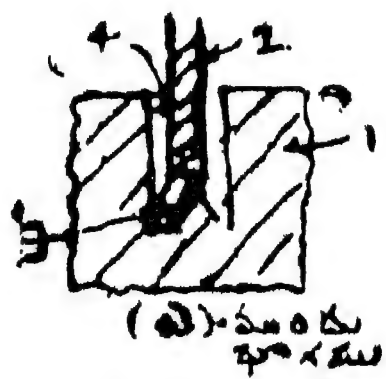


Fig. 43 టీత్ సెట్టింగ్

స్టాగర్డ్ సెటింగ్ (Staggered setting) అందురు. 43(సి) పటములోగల టీత్ సెటింగ్ ను వేవీ సెటింగ్ (Wavy Setting) అందురు. దీనిని పైన్ పిచ్ గ్రేడు బ్లేకులకు వాడుదురు. సెట్ అనగా బ్లేడు అంశముయొక్క కోతగాడిలో ఇరుక్కొని కదలక పోవుట అని అర్థము.

6.5 హేక్-సా ఉపయోగించుటలో నూత్నములు (Techniques)

I. క్రమపద్ధతిలో బ్లేడును బిగించుట— బ్లేడు ప్రేమ్ లో మిక్కిలి బిగువుగాను లేక వదలుగాను బిగించరాదు. బిగించిన తరువాత ప్రేలితో మీటినచో స్ప్రింగువలె ఊగును.

II. వర్క్ యొక్క బిగింపు—వర్క్ పీస్ కోయబడు భాగము పైన్ లో పొట్టిగా యుండవలయును. అందువలన స్థిరత్వము కల్గియుండును.

III. టీత్ యొక్క దిశ— ప్రేమ్ లో బిగింపబడిన బ్లేడుయొక్క టీత్ పాయింట్లు కోయుదిశకు ఎదురుగా హేండిల్ నకు దూరముగా వాలుయున్న ఫేస్ లు కల్గియుండవలెను.

IV. కటింగ్ స్ట్రోకులు— వేగముగా యుండరాదు. నిమిషమునకు 30-60 మధ్య యున్న చాలును. బ్లేడు పళ్లు అన్నీ ఉపయోగపడేలా స్ట్రోకు యుండవలయును.

V. హేక్-సా పట్టుకొనుట— కుడిచేత హేండిలును, ఎడమ చేతితో ప్రేమ్ ను 44వ పటములో చూపినట్లు హేక్-సా ను పట్టుకొని హారిజాంటల్ గా బ్లేడును నడపవలయును.

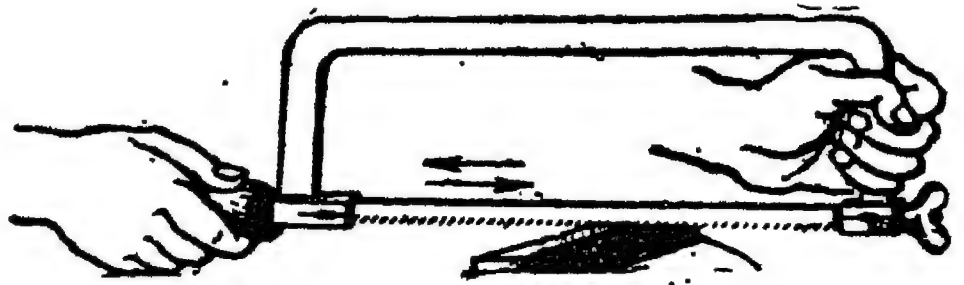


Fig. 44 హేక్-సా పట్టుకొను విధము

VI. హేక్-సాపై ఒత్తిడి— కోయునపుడు హేండిల్ భాగముకొంచెము ఎత్తున యుండవలయును. ఒత్తిడిని బ్లేడు ముందుకు వెళ్ళునపుడు కల్గించి వెనుక స్ట్రోకునో తేల్చి లాగవలయును. ప్రక్కలకు బ్లేడు వంగకుండా సాయింగ్ చేయవలెను.

VII. కూలింగ్ ఆవశ్యకత— కోయునపుడు వేడెక్కి టీత్ లో బలము పోకుండా యుండుటకు నీటినిగాని ఆయిలునుగాని సా-కట్ లో వేయుచుండవలయును.

VIII. మెటల్ నుబట్టి బ్లేడ్ ను ఎంచుట— బ్రాంజ్ (Bronze) మరియు బ్రాస్ (Brass) వంటి మెత్తని లోహములను కోయునపుడు క్రొత్తబ్లేడు వాడవలయును. పాతవి జారిపోవును. బ్లేడుయొక్క టీత్ బాగుగ మన్నుటకు ముందుగా మెత్తని లోహములపైన, తదుపరి గట్టి లోహములపైన వాడవలయును.

IX. ప్రారంభములో చిన్న స్లాట్ కోసి బ్లేడుయొక్క స్థితిని నిర్ణయించిన పిదప ఒత్తిడి నివ్వవలయును.

X. బ్లేడుయొక్క స్ట్రోకు స్ప్రియిట్ గానే యుండవలయును. బ్లేడు సెట్ అయినచో ప్రక్కలకు వంచి కోయరాదు. తిరిగి అదే సాకట్ పై ఒత్తిడి తగ్గించి కోయవలయును.

XI. పొడవైన సా-కట్ అయినచో ముందు కొంత పొడవుకోసి తదుపరి ప్రేమ్ ను క్రిందివైపునకు త్రిప్పి బ్లేడును అమర్చుకొని కోయవలయును.

XII. కొంతవరకు కోసి వదలిన కోతగాడిలో క్రొత్త బ్లేడును వినియోగించరాదు. అరిగిన బ్లేడుతోనే పూర్తి చేయవలయును.

XIII. పలుచని రేకులు కోయునపుడు వాటికి దళసరి కొయ్యముక్కలు ఆధారముగ యుంచి వైన్ లో బిగింపబడి హేక్-సాతో కోయవలయును.

హేక్-సాతో కోయునపుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు (Precautions):- 1. హేండిల్ లేని అంపము నుపయోగించరాదు. 2. కట్ ఫూర్తి కాబోవు చున్నదనగా స్ట్రోకులయొక్క వేగము తగ్గించి కోయుచూ రెండవ చేతితో కోయబడు పీస్ ను పట్టుకొని క్రిందపడకుండ జూడవలయును. 3. ఇనుపరజనును నోటితో ఊదరాదు. ఎగిరి కళ్లలో పడును. 4. కోయవలసిన వర్క్ పీస్ కదలకుండా వైన్ లో బిగింపబడి యున్న తరువాతనే కోయుట కుపక్రమించవలయును. 5. బ్లేడు బిగింపు మరియు పాజిషన్ లు సక్రమముగా యుండవలయును.

6.6 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. What is the material used for hack saw blades?

జ:- హైకార్బన్ స్టీల్ లేక ఎల్లాయ్ స్టీల్.

2. What is the usual clearance from the teeth to the inside of the back of the frame in a hack Saw? జ:- 75 నుండి 100 మి.మీ.

3. Give two advantages of pistol grip handle for hack Saw?

జ:-a) ప్రయోగింపబడిన బలము ప్రత్యక్షముగా నుండును. b) హేక్ సా వంపుతిరగదు.

4. Give three reasons for quickly becoming dull of a Saw teeth?

జ:- 1. హార్డ్ మెటలుపై కోర్సుబ్లేడు వాడుట 2. వెనుక స్ట్రోకులో బ్లేడుపై వత్తిడిని ఇచ్చుట 3. బ్లేడు బిగింపు సరిగా లేకపోవుట.

5. What are the main reasons for breakage of hack Saw blades?

జ:- 1. సరియైన బ్లేడు ఎన్నుకొని యుండకపోవుట 2. ఎక్కువ వత్తిడిని బ్లేడుపై కల్పించుట 3. వర్క్ యొక్క బిగింపు స్థిరముగా లేకుండుట.

6. What is meant by ripping in hack Sawing? How it is avoided?

జ:- పలుచని రేకులు కోయుచుండగా కోయబడకుండ చినిగిపోవుట రిప్పింగ్ అందురు. వైన్ బ్లేడు ఉపయోగించి తక్కువ వత్తిడితో కోసిన ఇట్లు చినిగిపోవు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 6)

1. Name the different types of Saws used by a fitter and explain their uses? (APP-Mar. 71)

2. On what kind of Jobs should a blade with the following teeth be used? 14, 18, 24 and 32 t. p. i. (April, 64)

3. What is meant by setting of hack Saw teeth? (APP-Mar.73)

4. Why are the teeth of a Saw blade staggered? (APP-Mar.71)

5. What are the points you would check when fitting a blade to a hack Saw frame? (Jan., 1959)

6. Give specifications of a hack Saw blade you would use to cut a mild steel pipe? Give reasons for your selection? (July, 70)

7. శానములు - మెటలు చెక్కు విధానము (CHISELS AND CHIPPING)

7.1 శానముల ఆవశ్యకత (Purpose of Chisels)

కార్పెంటర్ కు ఉలి ఎట్లు పనికివచ్చునో ఫిట్టర్ కు శానము అట్లే ఉపయోగము. వర్క్ యొక్క మెటల్ ఇనుప అంశముతో కోయుటకు చాలినంత దళ సరిగా లేనపుడు దానిని చెక్కి తీయవలసియున్నది. మార్కింగ్ ప్రకారము మెటల్ ను చెక్కుటకు శానము అవసరము తరచు కలుగును. మెటల్ జాయింట్లలోగల రెవెల్లు నరకుట, పోతబోయబడి తయారైన మోల్డింగులపైగల ఎత్తైన కచ్చులు నరికి సరిచేయుట, మొదలగు ఇతర పనులకు గూడ శానములు ఉపయోగపడుచున్నవి. ఈ పనులన్నియు వేడిగాలేని మెటల్ పైన, అవి కోల్డ్ (Cold) స్టీల్ లోనే యుండగా జరుపబడును. అందుచే వీటిని కోల్డ్ చిజెల్లు (Cold Chisels) అందురు.

7.2 నిర్మాణ వివరములు (Constructional details)

టూల్ స్టీల్ లేక కార్బన్ స్టీల్ తో శానములు చేయబడుచున్నవి. ఇవి రెక్టాంగ్యులర్ (Rectangular) మరియు షడ్భుజాకారపు (Hexagonal) లేక అష్టభుజి ఆకారపు

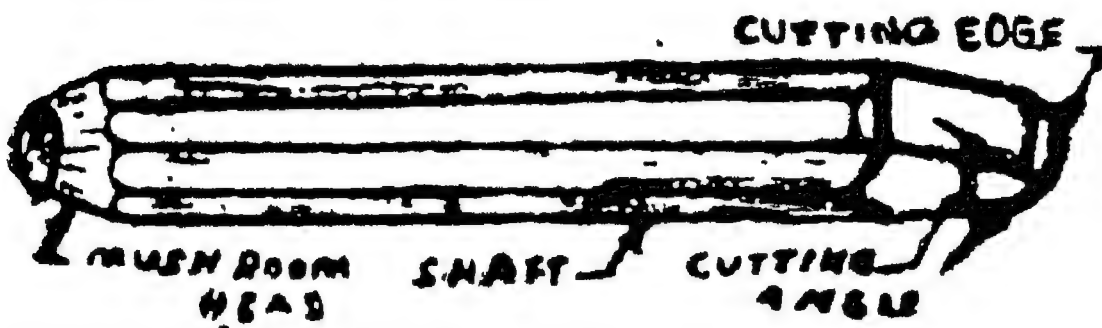


Fig. 45

చిజెల్ - భాగములు

బాడీని కల్గియుండును. కొలిమిలో కాల్చి కటింగ్ ఎడ్జి రూపుదేల్చిన పిదప సానబెట్టబడి, టెంపరింగ్ జేయబడి ధృఢత్వము చేకూర్చబడుచున్నది. వర్క్ షాపులో ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడు కోల్డ్ చిజెల్, దానిభాగములు 45వ పటములో వివరింపబడినవి.

స్పెసిఫికేషన్ :- పొడవు, కటింగ్ ఎడ్జి ఆకారము, తెలియజేయబడి చిజెల్ వివరింపబడును.

7.3 చిజెల్లు-రకములు-ఉపయోగములు (Chisels - Types and Uses)

I. ఫ్లాట్ చిజెల్ (Flat-Chisel):- దీని కటింగ్ ఎడ్జి వెడల్పుగాయుండి, 46వ పటము(ఎ)లో చూపినట్లు కొద్దిగా వక్రముగా యుండును. I.S.I. కొలత ప్రకారము పొడవు 100 నుండి 400 మి.మీ.లు, కటింగ్ అంచు వెడల్పు 16 నుండి 32 మి.మీ.లు గలవి లభించును. ఇది సామాన్య పనులన్నిటియందు ఎక్కువమేర మెటలు చెక్కుటకు ఉపయోగింపబడుచున్నది. దీనితో పలుచని రేకులుగూడ నరకబడుచున్నవి. కటింగ్ యాంగిల్ లోహమునుబట్టి హెచ్చుట లేక తగ్గుట అవసరమగును.

II. క్రాస్ కట్ చిజెల్ (Cross cut Chisel).- దీనిని కేప్ చిజెల్ (Cape Chisel) అనిగూడ పిలుతురు. 46వ పటము(బి)లో దీని కటింగ్ పాయింట్ ఆకారము చూపబడినది. దీని పొడవు 100-400 మి.మీ.లలో యుండును. కటింగ్ ఎడ్జియొక్క వెడల్పు 4-12 మి.మీ.ల మధ్యయుండును. ఇది కీ-వేలు(key-ways), స్లాట్లు(slots),

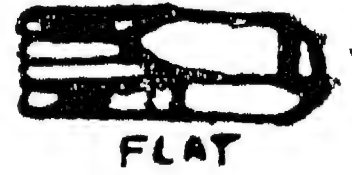
మరియు గ్రూవులు చెక్కుట కుపయోగపడును. విశాలమైన మెటలు సర్ఫేస్లు చెక్కుటకు ముందుగా క్రాస్ కట్ చిజెల్ తో గ్రూవులు పెట్టి తదుపరి ఫ్లాట్ చిజెల్ తో చెక్కుట తేలికైనది.

III. డైమండ్ పాయింట్ చిజెల్ (Diamond

point Chisel):- దీని పాయింట్ షేప్ డైమండ్ వలె 46వ పటము(సి)లో చూపినట్లుండును. దీని కటింగ్ ఎడ్జ్ లు 6 నుండి 16 మి.మీ.ల మధ్యయుండి పొడవు 100-400 మి.మీ.ల మధ్యయుండును. V-గ్రూవులను చెక్కుటకు, స్ప్రేర్ మరియు రెక్టాంగ్యులర్ రంధ్రముల కార్నర్స్ లో చెక్కుటకు, కాస్ట్-ఇరన్ పైప్ లను చెక్కుట కివి ఉపయోగపడుచున్నది.

IV. రౌండ్ నోస్ చిజెల్ (Round Nose Chisel):- దీనిని కా-మాత్ చిజెల్ (Cow-mouth Chisel) అనికూడ పిలుతురు. దీని పాయింట్ షేప్ 46వ పటము (డి)లో వలె యుండును. దీని కటింగ్ ఎడ్జ్ 2-6 మి.మీ.ల మధ్య వెడల్పు కల్గియుండును. పొడవు 100-400 మి.మీ.ల మధ్యయుండును. సన్నని గ్రూవులను కట్ చేయుటకు ఇది ఉపయోగపడును. డ్రిల్ సెంటర్ తప్పినపుడు కొద్దిభాగము మెటలు ఈరకపు చిజెల్ తో చెక్కబడి తదుపరి సెంటర్ సరిజేసి డ్రిల్లింగ్ జేయబడుచున్నది.

(ఎ)



FLAT

(బి)



CROSSCUT

(సి)



DIAMOND POINT

(డి)



ROUND NOSE

(ఇ)



SIDE CUT

Fig. 46 శానములు రకములు

V. సైడ్ కట్-చిజెల్ (Side cut Chisel):- దీనియొక్క కటింగ్ పాయింట్ (షాంక్) 46వ పటము(ఇ)లో వలె ప్రక్కగా వంగియుండును. ఇది స్లాబ్స్ లోనూ, కాటర్ పిన్నుల రంధ్రములయందు చెక్కుట కుపయోగపడుచున్నది.

IV. అర్థచంద్రాకార శానము (Half round Chisel):- ఇది రౌండు నోస్ చిజెల్ వలె యుండును. దీని పాయింట్ అర్థచంద్రాకారముగ వంగియుండును. దీని పొడవు 150-250 మి.మీ.ల మధ్య లభించును. పుల్లీలు, గేర్లు, బేరింగ్ లు మొదలగు సర్క్యులర్ పార్ట్ ల లోపలగల ఆయిల్ గ్రూవులను, ఇతర స్లాట్ లను చెక్కుటకు ఉపయోగపడుచున్నది.

7.4 చిజెల్ యొక్క కటింగ్ యాంగిల్స్ (Cutting Angles of Chisels)

45వ పటములో చిజెల్ యొక్క కటింగ్ యాంగిల్ చూపబడినది. కటింగ్ ఎడ్జ్ లు కీలము (wedge) వలె కొంత కోణములో వాలియుండును. ఈ కోణము చెక్కబడు మెటలునుబట్టి, చిజెల్ ఆకారమునుబట్టి మారుచూయుండును. I.S.I. (మెట్రిక్) ప్రమాణాల ప్రకారము శానములకు ఈక్రింద పట్టిలో పేర్కొన్న కోణములు యుండును.

పట్టీ నగబరు - 2.

చిజెట్ యాంగిళ్లు (Chisel Angles)

చిజెట్ పేరు	చెక్కుబడు లోహముల పేర్లు - కోణములు			
	స్టీలు	కేస్ట్-ఐరన్	రాగి, ఇత్తడి	జింక్, అల్యూమిన్
ఫ్లాట్ చిజెట్	70°	60°	45°	35°
క్రాస్కట్ చిజెట్	70°	60°	45°	35°
డ్రైమండ్ పాయింట్ చిజెట్	60°	60°	60°	60°
హాఫ్ రౌండ్ చిజెట్	45°	45°	45°	45°

7.5 చిప్పింగ్ (Chipping) సూక్ష్మములు (Techniques)

I. చిప్పింగ్— మెటల్ పై చిజెట్ మోపి సుత్తితో కొట్టినచో చిన్న కచ్చులుగా మెటలు చెక్కుబడి మందము తగ్గిపోవును. దీనినే చిప్పింగ్ అందురు.

II. చిజెట్ వాలుకోణము— చిప్పింగ్ చేయునపుడు చిజెట్ లును సుమారు 30°ల కోణములో వాల్చి 47వ పటములో చూపినట్లు ఎడమచేతితో పట్టుకొనవలయును. సమానమందముగల కచ్చులు చెక్కుబడేలా కోణమును మార్చుకోవచ్చు.

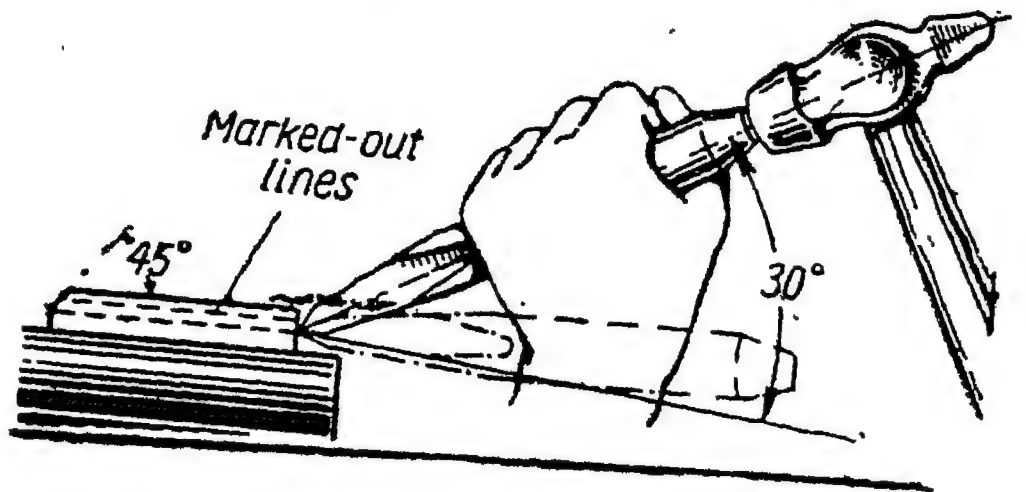


Fig. 47 చిజెట్ ను కోణములో పట్టుకొను విధము

III. కేస్ట్ ఐరన్, బ్రాంజ్ వంటి పెళుసైన లోహములు చెక్కునపుడు వర్కు అంచులు పటములో చూపినట్లు 45°లలో ఛాంఫెరింగ్ చేసుకొన్నచో అంచు కచ్చితముగా చెక్కుబడును. ఈ లోహములు చిప్పింగ్ చేయునపుడు కటింగ్ ఎడ్జిలకు ఆయిలు పూయరాదు.

IV. చెక్కువలసిన మెటలు దళసరిని రెండు లేక మూడు దశలుగా చెక్కుటకు పటములో చూపినట్లు వర్కుపై లైనులను మార్క్ చేసుకొనవలెను. రఫ్ కట్ లో సుమారు 1.5 మి.మీ. ఫినిష్ కట్ లో సుమారు 0.5 మి.మీ. దళసరిగల చిప్లు చెక్కువలయును.

V. హేమర్ కదలు విధము:—చిప్పింగ్ చేయునపుడు హేమర్ ను హేండిల్ కు చివరగా పట్టుకొన వలయును. హేమర్ కదిలిక 48వ పటములో చూపినట్లు భుజముమీదుగా తిరుగుచూ, శరీరమునకు స్క్వేర్ లో కదలుచూ చిజెట్ పై హేమర్ తో కొట్టవలయును.

VI. బాగుక విశాలమైన సర్ఫేస్ లు చెక్కునపుడు క్రాస్కట్ చిజెట్ తో గ్రూవ్ లను కోసి, వాటిమధ్యగల మెటలును ఫ్లాట్ చిజెట్ తో చెక్కువలెను.

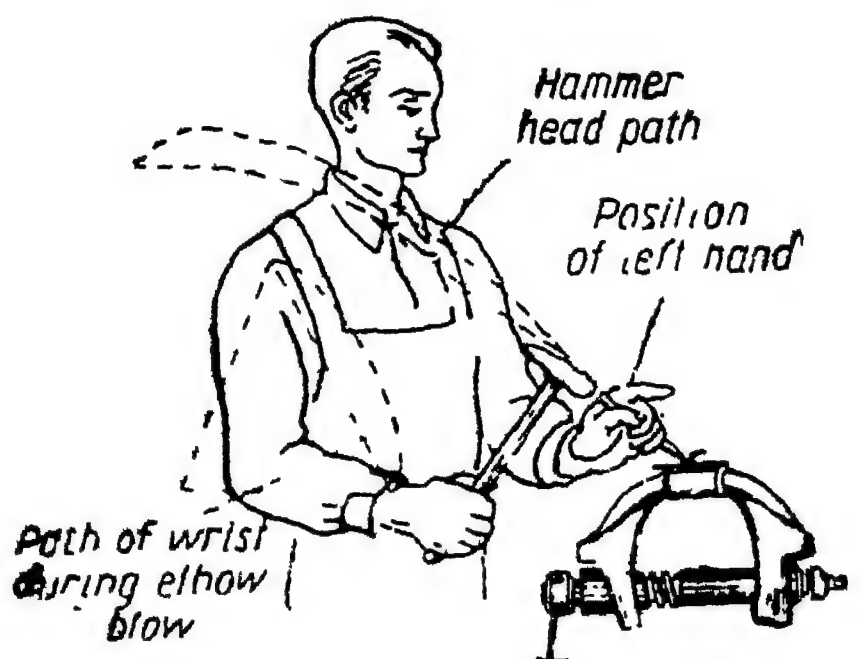


Fig. 48 చిప్పింగ్ హేమర్ కదలిక

VII. మెత్తని లోహములు మైట్టస్టీలు, రాగి, ఇత్తడి మొదలగునవి చెక్కునపుడు, చిజెల్ యొక్క కటింగ్ ఎడ్జిలను ఆయిల్లోగాని, సోపునీటిలోగాని తడిసిన గుడ్డతో తుడుచుటవలన బాగుగ చెక్కబడును.

VIII. చిజెల్ ను హెడ్ నకు సుమారు 25 మి.మీ. క్రింద పట్టుకొనవలయును.

IX. పలుచని పొరలు చెక్కునపుడు చిన్నస్ట్రోక్ లో కదిలించవలెను. అనగా ముంజేయి పైకెత్తకుండా మణికట్టుతోనే హేమర్ ను ఆడించవలయును. మీడియంస్ట్రోక్ లో భుజమును కదిలించకుండా ముంజేయితో మాత్రమే హేమర్ ను ఆడించవలయును. హెవీ స్ట్రోక్ లో భుజమును కదిలించుచూ చెవిప్రక్కగా సుత్తెనులేపి చిజెలు హెడ్ పై నిలువుగా కొట్టవలయును. ఇందు చిజెల్ చే ఎక్కువ లోతుగా మెటల్ చెక్కబడును.

7.6 శానము ఉపయోగించుటలో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు

1. సరియైన నైజు, ఆకారముగల చిజెలును, పనినిబట్టి ఎన్నుకోవలయును. 2. కటింగ్ ఎడ్జిలు మణిగిపోనిది, హెడ్ పై మష్ రూమ్ లు లేనిది వాడవలెను. 3. వర్క్ బెంచ్ పై ఎదురుగా స్క్రీన్ పెట్టుకొనవలయును. 4. చిప్పింగ్ పనిలో కళ్ళకు గాగిత్స్ ధరించవలయును. 5. చిప్పింగ్ చేయునపుడు దిక్కులు చూచుట, ఏమరుపాటుగ యుండుట కూడదు. 6. చిప్పింగ్ హేమర్ హేండిల్ వదులుగా, పగిలినదిగా యుండరాదు. హెడ్ లో బాగుగ బిగింపబడియుండవలయును. 7. హేమర్ ఫేస్ పై కచ్చులు లేక గుంటలు వగైరా లేకుండా యుండవలయును. 8. చిప్పింగ్ చేయునపుడు ఉన్న బలమంతయు ప్రయోగించరాదు. మెటల్ నుబట్టి ఎక్కువ లేక తక్కువ బలమును వాడవలెను.

7.7 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. What are the main parts of a Chisel?

జ:- 1. కటింగ్ ఎడ్జి 2. షేంక్ 3. హెడ్

2. The cutting Edge of a cross cut chisel is the widest - why?

జ:- క్రాస్ కట్ చిజెల్ కటింగ్ ఎడ్జి ముందు ఎక్కువ వెడల్పుగా యుండుటచే వెనుక అంచు మెటలు అడ్డుకొనకుండా చిజెలు బాగుగా ఆడును.

3. The weight of a chiselling hammer should be approximately that of a Chisel. జ:- Twice (రెట్టింపు బరువు).

4. Why the cutting Edge of a flat Chisel is slightly curved?

జ:- కటింగ్ ఎడ్జి కర్వ్ గా యుండుటచే లోతుగా చిజెల్ దిగబడదు. మరియు గూపులులో చెక్కునపుడు మూలలయందు మెటలు చెక్కబడదు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 7)

1. What safety precautions would you observe while chipping?

2. Differentiate between a chisel and a drift? (Oct. 65)

3. What do you understand by 'mush roomed head' of a chisel? Why it is undesirable? (July, 72)

4. What are the common shapes of cold chisels used by a fitter? Draw sketches of any two of them? (APP-Sep. 1972)

8. ఆకురాళ్లు - రకములు - ఉపయోగములు (FILES - TYPES - AND USES)

8.1 ఆకురాళ్ల ఆవశ్యకత (Purpose of Files)

పక్కపాపులో ఎక్కువగా వాడే చేతిపనిముట్లలో ఆకురాయి అతిముఖ్యమైనది. ఒక మెటల్ పార్ట్ యొక్క ఉపరితలమును నునుపుజేయుటకు మరియు కొద్ది దశ సరి లోహమును అరగదీసి పార్ట్ యొక్క మందమును తగ్గించుటకు ఆకురాళ్లు (Files) అవసరము. మెషిన్ పార్ట్లు విప్లవపుడు మరియు బిగించునపుడు వాటియొక్క ఎత్తు పల్లములను ఫైల్ తో అరగదీసి బిగించుటకు ఫైల్ అవసరము. ఫైల్ తో అరగదీయుటవలన 0.01 నుండి 0.05 మి.మీ.ల కనీసపు కొలతవరకు మెటల్ పార్ట్ల పైజులు సరిజేయవచ్చును.

8.2 ఆకురాయి వర్ణన - భాగములు (Description of a file and parts)

ఫైల్ మెటల్ ను కోయుటయేగాక మెటల్ ను స్క్రీపింగ్ చేయుచూ నునుపుజేయును. ఇందుకు అనుకూలముగా మంచి గట్టి టూల్ స్టీల్ లోహముతో దీని బాడీ తయారు.

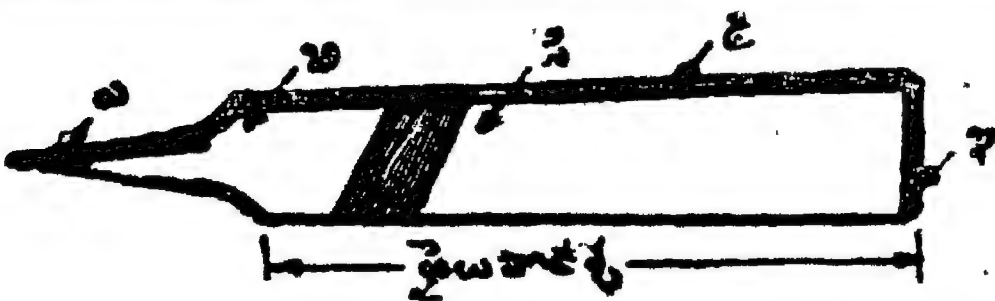


Fig. 49

ఫైల్ - భాగములు

రగును. దీనిపై వాలుగా వరుసలలో అంచువంటి పళ్లు కోయబడి యుండును. ఇవి హార్డ్ నింగ్ చేయబడియుండును. ఫైలుయొక్క వివిధభాగములు (ఎ) టేంగ్ (Tang) (బి) హీల్ (Heel) (సి) ఫైల్ ఫేస్ (File face) (డి) ఫైల్ అంచు (Edge of a file) (ఇ) పాయింట్ (Point) 49వ పటములో ఉదహరింపబడినవి.

8.3 ఫైల్ వివరములు తెలియజేయుట (Specification of file)

ఫైల్ ను వివరించుటకు 1. అడ్డుకోత ఆకారము (Cross section) 2. పొడవు (length) 3. గ్రేడ్ మరియు 4. టీత్ యొక్క కట్ అను వివరములుండవలయును. ఇది ఇండియన్ స్టాండర్డ్ల సంస్థ నూచించిన పద్ధతి.

ఉదాహరణ:- “ఫైల్-ఫ్లాట్ 300 మి.మీ. స్క్రాప్ చబుత్ కట్” అని ఫైల్ ను వివరించవలయును.

8.4 ఆకురాళ్ళు - వర్గీకరణము (Classification of files)

1. ఆకురాయి పొడవు 2. పళ్లుకోయబడిన తీరు. 3. ఆకారము 4. గ్రేడ్ మరియు 5. అవి వినియోగింపబడు పని అనేది 5 అంశములు ఆధారముగా ఫైళ్లు విభజించబడినవి.

1. ఆకురాళ్ళు-పొడవులో రకములు:- హీల్ అనేడి భాగము మరియు పాయింట్ అనేడి భాగములమధ్య దూరమును ఫైల్ యొక్క పొడవుగా నిర్వచింపబడినది. ఇవి 100 మి.మీ.లు మొదలు 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450 మరియు 500 మి.మీ.ల పొడవులు గలవి లభించును. సున్నితమైన వర్క్ నకు 250 మి.మీ.ల

పొడవులోపువి, పెద్దవి మరియు బరువైన వస్తువులకు 250 మి.మీ.ల వైబడిన పొడవులుగల ఫైల్ రకములు వినియోగింపబడును.

2. పళ్ళు కోయబడిన తీరునుబట్టి ఫైల్ రకములు (Types of files according to cut of teeth):- (ఎ) సింగిల్ కట్ టీత్ ఫైల్ (బి) డబుల్ కట్ టీత్ ఫైల్ మరియు (సి) రాస్ప్ కట్ టీత్ ఫైల్ అను రకములు గలవు. ఫైల్ పై మెషిన్ సహాయమున కోయబడిన టీత్ వరుసల పద్ధతిని 'కట్ ఆఫ్ ఫైల్' (cut of file) అందురు.

(ఎ) సింగిల్ కట్ టీత్ గల ఫైల్ రకములు:- ఫైల్ పై వాలుగాగల టీత్ మెషిన్ సహాయమున కోయబడును. ఇవి ఒకే వరుసలో యున్న సింగిల్ కట్ ఫైల్ అందురు. సింగిల్ కట్ టీత్ 50వ పట్టుము 'ఎ' వద్ద చూపినట్లుగా 70° - 80° కోణములో వాలుగా యుండును.

ఇవి ఇత్తడి, రాగి, అల్యూమినియం మొదలగు మెత్తటి లోహములను ఫైల్ చేయుటకు ఉపయోగింపబడును. టింపము పళ్ళను పదును పెట్టుట, చాకులు, కత్తులు మొదలగు టూల్స్ పదును పెట్టుట, బెండు మరియు

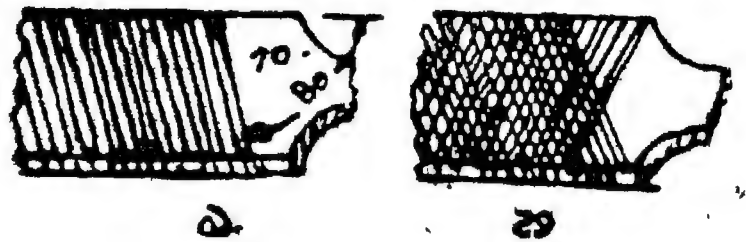


Fig. 50 పళ్ళయొక్క కట్స్

కొయ్యితో చేయబడిన వస్తువులు అరగదీసి రూపుదేల్పుట మొ॥ పనుల కుపయోగింపబడును.

(బి) డబుల్ కట్ ఫైల్స్:- ఈ ఫైళ్ళపై 50వ పట్టుము 'బి' వద్ద చూపినట్లు ఒక వరుస పళ్ళు 45° - 60° కోణములోను మరియుక వరుసపళ్ళు మొదటివరుసకు అడ్డముగా 70° - 80° కోణములోను కోయబడియుండును. మొదటి వరుస పళ్ళను ఫస్ట్ కట్ లేక అండర్ కట్ అనియు రెండవ వరుస పళ్ళను ఓవర్ కట్ లేక సెకండ్ కట్ అనియు అందురు.

ఇవి కాస్ట్ ఇరన్, స్టీల్ వంటి గట్టిలోహములను ఫైల్ చేయుటకు వాడబడును.

(సి) రాస్ప్ కట్ ఫైల్స్ (Rasp cut Files):- దీనిపై అంచులవలెగాక శంఖు ఆకారపు ముళ్ళువలె బలమైన టీత్ దూరదూరముగా నిర్మింపబడియుండును. ఇవి కొయ్య, లెదర్ మరియు రబ్బరువంటి పదార్థములను అరుగదీయుటకు వాడబడును.

3. ఫైల్ యొక్క అడ్డుకోత ఆకారమునుబట్టి గల రకములు :-

1. ఫ్లాట్ ఫైల్ (Flat File) 2. హేండ్ ఫైల్ (Hand File) 3. స్క్వేర్ ఫైల్ (Square File) 4. హాఫ్ రౌండ్ ఫైల్ (Half round File) 5. త్రిభుజాకార ఫైల్ (Triangular File) 6. రౌండ్ ఫైల్ (Round File) అనేడి రకములు ముఖ్యమైనవి. ఇవి అన్నియు సాధారణ తరగతి (common class) ఫైల్స్ అందురు.

4. ఫైల్ ఉపయోగం లేక నిర్మాణమునుబట్టి గల రకములు:-

1. పిల్లర్ (Pillar) 2. నైఫ్ ఎడ్జి (Knife-Edge) 3. కాటర్ (Cotter) 4. నీడిల్ (Needle) 5. స్విస్ పేట్రన్ (Swiss Pattern) 6. డై-సింకర్ (Die-Sinker) 7. ర్యాట్ టెయిల్ (Rat tail) 8. ఫెథర్ ఎడ్జి (Feather Edge) 9. వార్డింగ్ (Warding) 10. కాంట్ (Cant) 11. క్రోచెట్ (Crochet) 12. మిల్ (Mill)

13. క్రాస్ కట్ (Cross cut) 14. బ్యారెట్ (Barrette) 15. స్టీల్ (Steel) మరియు 16. డై-సింకర్ రిఫ్లెక్స్ అనెడి పేర్లుగల ఫైల్లు ఈ తరగతిలోనికి వచ్చును. వీటినే స్పెషల్ ఫైల్స్ అందురు.

8.5 ఫైల్ యొక్క గ్రేడు (Grade of File)

ఫైల్ పైగల పళ్ల వరుసల మధ్యగల కాళీని పిచ్ (Pitch) అందురు. దీనినిబట్టి ఫైల్ యొక్క గ్రేడు నిర్ణయింపబడును. ఇవి ఇండియన్ ప్రాండర్డు నూచనల ప్రకారము 6 గ్రేడులుగా తయారగుచున్నవి. ఫైల్ పొడవు పెరిగి పళ్ళవరుసలు దూరముగా కోయ బడినచో ఫైల్ కోర్సుగా యున్నదని దాని పొడవు తక్కువగాయుండి పళ్ళ వరుసలు దగ్గరగాయున్నచో స్మూత్ (Smooth) గా యున్నదని అందురు. దిగువ పట్టికలో వివిధ గ్రేడుల వివరములు ఉదహరింపబడినవి.

పట్టి నంబరు - 3.

I. S. I. ఫైల్ గ్రేడులు

వరుస నంబరు	గ్రేడు	ఫైల్ పొడవులు మిల్లీమీటర్లలో							
		100	150	200	250	300	350	400	450
1.	రఫ్ (Rough)	10	8	7.1	6.3	5.5	5.3	4.8	4.5
2.	బ్యాస్టర్డ్ (Bastard)	18	13	11	10	9	8	7	6
3.	సెకండ్ కట్ (Second cut)	21	17	16	15	14	13	12	11
4.	స్మూత్ (Smooth)	30	24	22	20	19	18	16	15
5.	డెడ్ స్మూత్	35	33	31	30	28	—	—	—
6.	సూపర్ స్మూత్	63	49	45	40	—	—	—	—

గ్రేడ్స్ వారీగా ఫైల్ల ఉపయోగములు :

1. రఫ్ కట్ ఫైల్ (Rough cut File):- ఇవి ఎక్కువ మందమువరకు అరుగదీయబడి మెటల్ ను ఫైల్ జేయుటకు చిప్పింగ్ (Chipping) జేసిన తదుపరి ఉపయోగించెదరు, సుమారు 0.08 నుండి 0.15 మి.మీ.ల దశ సరి ఈ ఆకురాయి వలన ఫైల్ చేయబడును.

2. బ్యాస్టర్డ్ ఫైల్ (Bastard File):- ఇవియు రఫ్ ఫైలింగ్ పనికి ఉపయోగింప బడును. ముఖ్యముగ ఐరన్ కాస్టింగ్ లపై అవసరమైన ఫైలింగ్ పనికి వాడబడును.

3. సెకండ్ కట్ ఫైల్ (Second cut File):- ఇవి జనరల్ వర్క్ నకు పినిషింగ్ బాగా అవసరమగు పనులకు ఉపయోగపడును.

4. స్మూత్ ఫైల్ (Smooth File):- ఇది 0.02 నుండి 0.08 మి.మీ.ల దశ సరి వరకు మాత్రమే మెటల్ ను ఫైల్ జేసి సాఫుజేయుటకు వాడబడును.

5. సూపర్ స్మూత్ ఫైల్ (Super smooth File):- ఇది కొన్ని సున్నితపు పరికరము లపై మిక్కిలి ఎక్కువ సాఫుగా యుండేలా ఫైల్ జేయుటకు ఉపయోగపడును.

6. డెడ్ స్మూత్ ఫైల్ (Dead Smooth file):- ఇది 0.025 నుండి 0.05 మి.మీ.ల కనీసపు దశ సరిగల మందమును పైల్ జేసి అతి కచ్చితముగా వర్క్-యొక్క నైజాలు యుండేలా ఫినిషింగ్ జేయుటకు ఉపయోగింపబడుచున్నది.

8.6 సాధారణ తరగతి ఆకురాళ్ళు - ఉపయోగములు

1. ఫ్లాట్ ఫైల్ (Flat file):- 51వ పటము (A) వద్ద ఈ ఫైల్ ఆకారము మరియు దీని అడ్డుకోత పటము ఉదహరింపబడినవి. వెడల్పులోను మరియు మందములోను టేపరుగా యుండి ఫేస్ పై డబుల్ కట్ పళ్లు కోయబడి యుండును. అంచుపై సింగిల్ కట్ పళ్లు యుండును. ఇది సాధారణ పైలింగ్ పనులన్నింటికి ఉపయోగపడును.

2. హేండ్ సైల్:- 51వ పటము (B) వద్ద ఇది ఉదహరింపబడినది. ఇది వెడల్పులో సమాంతరముగా యుండి మందము టేపర్ గాయుండును. ఒక అంచుమీద పళ్లు

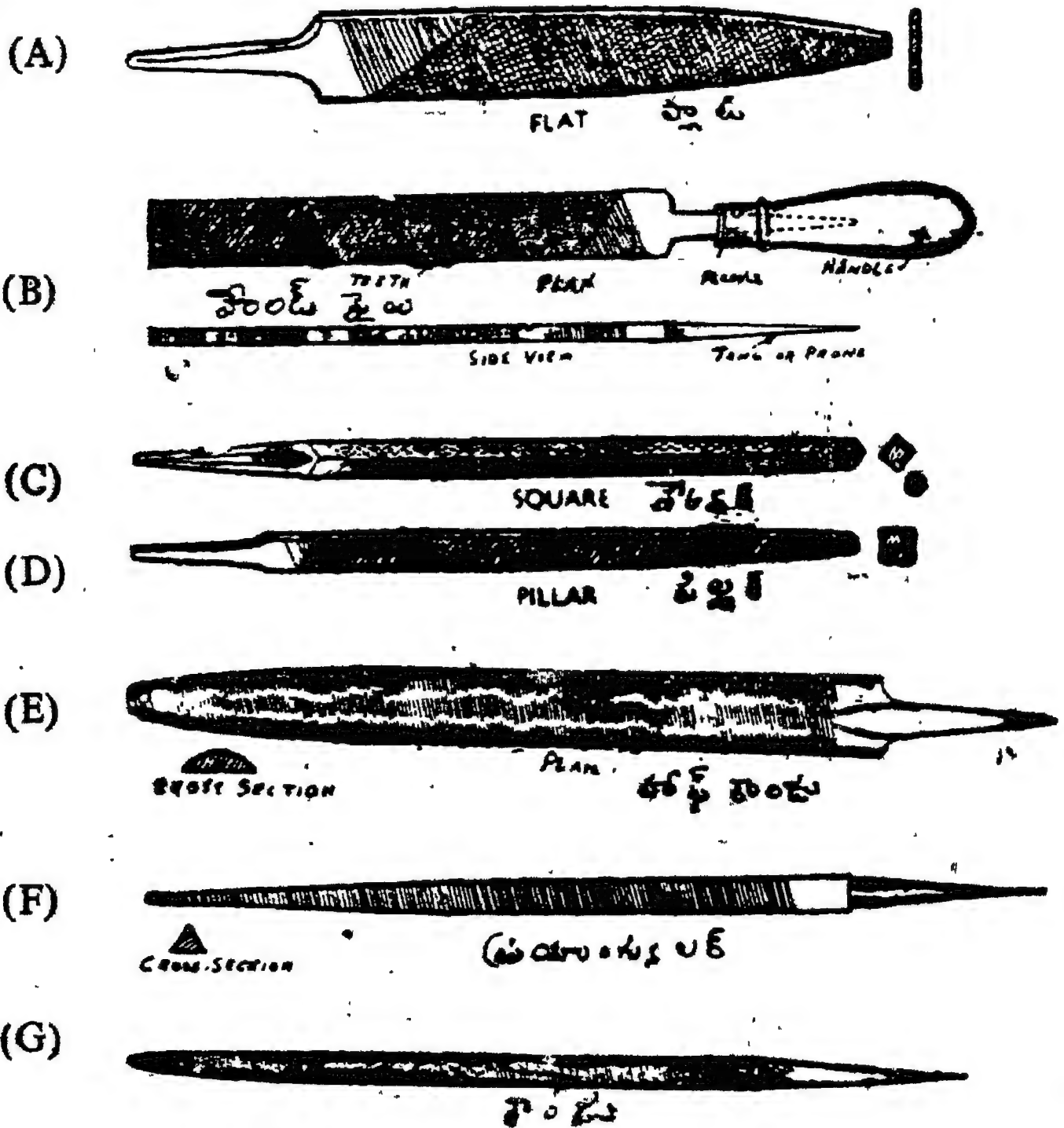


Fig. 51 సాధారణ ఫైల్స్ రకములు.

యుండవు. ఫ్లాట్ ఫైల్ (Flat file) వాడుటకు వీలులేనిచోట ఇది ఉపయోగించును. దీనినే సేఫ్ ఎడ్జి ఫైల్ (Safe edge file) అనికూడ అందురు.

3. స్క్వేర్ ఫైల్:- 51వ పటము (C) వద్ద ఈ ఫైల్ ఆకారము చూపబడినది. దీని అడ్డుకోత చదరముగా యుండును. ఇది పాయింట్ వైపుగా టేపర్ కల్గియుండును.

దీనిని స్క్వేర్ హోల్స్ యొక్క మూలలయందు, కీ-వేస్ (key-ways) లోనూ, ఇతర రకాల స్లాట్స్ (slots) భాగములలో ఫైలింగ్ జేయుట కుపయోగింపబడును.

4. హాఫ్ రౌండ్ ఫైల్:- దీనియొక్క ఆకారము మరియు అడ్డుకోత రూపము 51వ పటము (E) వద్ద చూపబడినది. దీని వక్రతలముపూర్తి అర్థవృత్తముగా లేకుండా యుండి $\frac{1}{8}$ వ వంతు వృత్తభాగము మాత్రమే వక్రతలముగా యుండును. దీనిపై సింగిల్ కట్ టీత్ యుండును. దీని అడుగు తలము ఫ్లాట్ గాయుండి డబుల్ కట్ టీత్ కలిగి యుండును. ఇది గుండ్రని సర్ఫేస్ లపై ఫైలింగ్ జేయుట కుపయోగించును.

5. త్రిభుజాకారపు ఫైల్:- 51వ పటము (F) వద్ద ఈ ఫైల్ ఆకారము చూపబడినది. ఇది మూడు పలకలుగాయుండి టేపర్ కలిగియుండును. పలకలపై డబుల్ కట్ పళ్లు కోయబడియుండును. ఇది 90° లలోపు కోణములుగల మూలలయందు, దీర్ఘ చతురస్రాకారపు హోల్స్ యందు ఫైలింగ్ జేయుటకు ఉపయోగపడును.

6. రౌండ్ ఫైల్:- దీని ఆకారము 51వ పటము (G) వద్ద చూపబడినది. దీనియొక్క క్రాస్ సెక్షన్ వృత్తాకారముగాయుండి, వక్రతలముపై సింగిల్ లేదా డబుల్ కట్ టీత్ కోయబడియుండును. వృత్తాకారపు రంధ్రములను పెద్దవి జేయుటకు, మూలల యందు గల ఫిల్లెట్ (Fillet) అను భాగములు ఫైల్ జేయుటకు ఉపయోగించును.

8.7 ప్రత్యేక తరగతి ఆకురాళ్లు-ఉపయోగములు (Special files-Uses)

నేటి ఆధునిక పారిశ్రామిక రంగములో సుమారు 100 రకాల ఆకురాళ్లు ఈ తరగతికి జేందినవి ఉపయోగములో యున్నవి. వానిలో అతి సామాన్యముగా వాడుకలోగల వాటి వివరములు, ఉపయోగములు పేర్కొనబడినవి.

1. పిల్లర్ ఫైల్ (Pillar file):- దీని ఆకారము మరియు అడ్డుకోత పటము, 51వ పటము (D) వద్ద చూపబడినది. ఇవి మామూలు ఫైలుకన్నా బాగా సన్నగానూ మరియు పొడవుగానూ యుండి దీర్ఘ చతురస్రాకారపు క్రాస్ సెక్షన్ కలిగియుండును. ఒక పలకపై ఏవిధమైన టీత్ లేకుండా, మిగిలిన పలకలపై డబుల్ కట్ టీత్ కోయబడి యుండును. ఇది సన్నగా పొడవుగా యుండుస్లాట్స్, ఇరుకైన చిన్న శాయిమేకులయొక్క గాడులు, ఇతర రకాల గ్రూవులు ఫైల్ జేయుట కుపయోగించును.

2. నైఫ్ ఎడ్జ్ ఫైల్:- దీనియొక్క ఉపయోగము మరియు ఆకారము 52వ పటములో చూపబడినది. ఇది చాకువలెగల అంచులుగల్గి వాటిపై టీత్ కట్ చేయబడియుండును. మందములోను మరియు వెడల్పు లోను పాయింట్ వైపుకు వచ్చుకొలది టేపర్ గా యుండును. ఇరుకుగాయుండు స్వల్పకోణములయొక్క మూలలు, V-గాడులు ఇతర విధములైన స్లాట్స్ ఫైలింగ్ చేయుట కిది ఉపయోగించును.

3. కాటర్ ఫైల్ (Cotter File):- ఇది ఫ్లాట్ ఫైల్ ఆకారములోనే యుండును. కాని దీనియొక్క ప్రక్క అంచులు

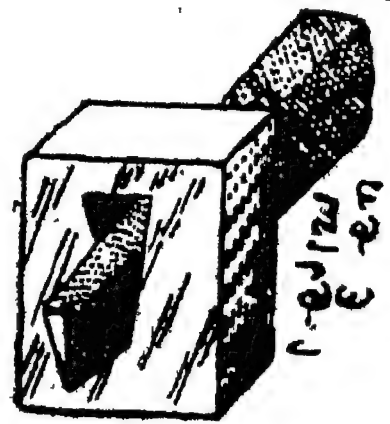
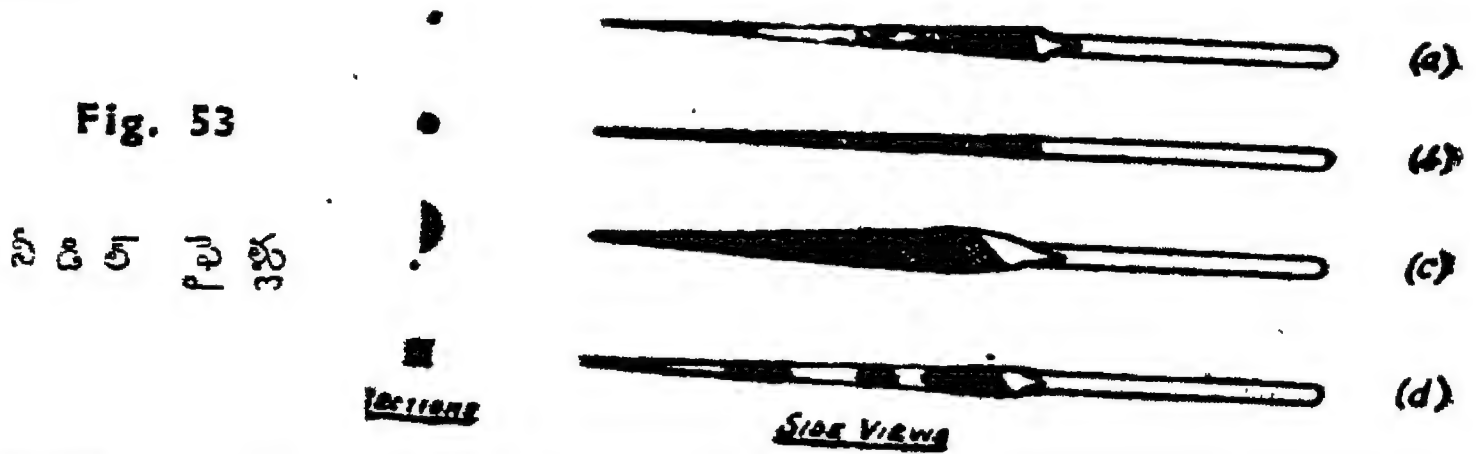


Fig. 52

వక్రతలము గలవిగా రూపొందించబడినవి. దీనిపైగల టీత్ సింగిల్ లేక డబుల్ కట్ లో యుండును. ఇది కాటర్ బోల్డులు బిగింపబడు చిన్నరంధ్రములు, సన్ననిగాడులు మొదలగునవి ఫైల్ చేయుటకు అనుకూలమైనది.

4. నీడిల్ ఫైల్స్ (Needle Files):- ఇవి మిక్కిలి చిన్ననైజుగల ఆకురాళ్లు. వీటి పొడవు 100 - 200 మి.మీ.ల మధ్యయుండును. సాధారణ తరగతి ఆకురాళ్లవలెనే



అనేక క్రాస్ సెక్షన్లు గలవిగా యుండును. మిక్కిలి చిన్నరంధ్రములు, స్లాట్స్, సున్నితపు పరికరములలోని చిన్ననట్లు, స్క్రూలు, మేకులు మొదలగు పార్ట్లు, షీట్ లో చేయబడిన స్టెన్సిల్ ప్లేట్ లోగల అక్షరములు, మొదలగు తేలికరకపు ఫైలింగ్ పనులకు ఇవి ఉపయోగింపబడుచున్నవి. ఇవి సాధారణముగా స్క్రాత్ గ్రేడులలో తయారగును. టేంగ్ భాగము హేండిత్ ఆకారములో చేయబడి కొయ్యపిడి బిగింపనవసరము లేకుండా యుండును. ఇవి మిక్కిలి గట్టి, పెళుసు లక్షణములుగల ఎల్లాయ్ స్టీల్ లో తయారగును. కాబట్టి సున్నితముగా వాడవలయును. ఏమాత్రపు బలముగా రుద్దిననూ లేక క్రింద పడిననూ విరిగిపోవును. వీటిలో ఎక్కువగా ఉపయోగించు రకముల ఆకురాళ్లు 53వ పటములో ఉదహరింపబడినవి. అవి a) ట్రయాంగ్యులర్ ఫైల్ b) రౌండ్ ఫైల్ c) హాఫ్ రౌండ్ ఫైల్ d) స్క్వేర్ ఫైల్.

5. స్విస్ పేట్రన్ ఫైల్స్ (Swiss Pattern Files):- ఇవికూడ నీడిల్ ఫైల్స్ తరగతిలోనికి జేరినవి. స్విస్ దేశీయులచే నిర్మింపబడుటచే వీటిని స్విస్ ఫైల్స్ లేక స్విస్ పేట్రన్ ఫైల్స్ అందురు. వివిధక్రాస్ సెక్షన్లుగల పండ్రెండు ఫైల్స్ ఒక సెట్ (Set) గా ఇవి తయారు చేయబడి లభించుచున్నవి. వీటికి గ్రేడులు నంబర్లులో యుండును. 0 నుండి 6 నంబరుగల గ్రేడు వరకు గలవు. '0' గ్రేడులో కట్స్ అంగుళమునకు 50 నుండి 60 వరకు యుండును. నంబరు 6 గ్రేడులో అంగుళమునకు 200 కట్స్ వరకు యుండును. ఇవియునూ నీడిల్ ఫైల్స్ వలెనే మిక్కిలి సున్నితమైన పార్ట్లు, బేరింగులు మొదలగునవి ఫైల్ చేయుటకు ఉపయోగింపబడును.

6. డై-సింకర్ ఫైల్స్ (Die-Sinker's Files):- ఇవియునూ నీడిల్ ఫైల్స్ వలెనే యుండును. కానీ వాటికన్నా మోటగాయుండి హేండిత్ వేసుకొనుటకు టేంగ్ భాగము కూడ యుండును. ఇవికూడ నంబర్లులో గ్రేడులు తయారు చేయబడుచున్నవి. ఇవి సుమారు 100 మి.మీ.ల పొడవు కల్గియుండును.

డైస్ (dies) తయారీ
యందు ఉపయోగపడు
టకు వీలుగా, ఇవి 54వ
పటములో చూపినట్లు వం
పులు తీర్చబడియుండును.
ఇందువలన లోతట్టు అం
చులు, తలములు సులభముగా ఫైల్ జేయవీలగును.



Fig. 54

7. ర్యాట్ టెయిల్ ఫైల్ (Rat tail file):- ఇది సాధారణ రౌండ్ ఫైల్ వలెనే యుండును. కాని ఇది సన్నగా టేపర్ గా ఎటుక తోకవలె యుండును. అందుచే 'ర్యాట్ టెయిల్ ఫైల్' అని పిలువబడుచున్నది. ఇది కీ-రంధ్రములు (Key-holes), పిన్నుల దూర్చు రంధ్రములు (Pin-holes) ఫైల్ చేయుట కుపయోగించును.

8. ఫెదర్ ఎడ్జి ఫైల్ (Feather edge file):- ఇది వైఫ్ ఎడ్జి ఫైల్ నుబోలి యుండును. కాని దీనికి రెండువైపుల సన్నని అంచులు యుండును. దీనియొక్క క్రాస్



Fig. 55 స్పెషల్ ఫైళ్ళయొక్క క్రాస్ సెక్షన్ లు.

సెక్షన్ 55వ పటములో 'జి' వద్ద చూపినట్లుండును. ముక్కోణపు మూలలు, స్లాట్ లు, మొదలగు భాగములలో ఫైల్ చేయుటకు ఇది ఉపయోగించును.

9. వార్డింగ్ ఫైల్ (Warding File):- ఇది ఫ్లాట్ ఫైల్ ను బోలియుండును. కాని దాని కన్ననూ సన్నగాయుండి ఫైన్ గ్రేడ్ కట్ లు కల్గియుండును. దీని పొడవు 100 మి.మీ.లు యుండును. ఇవి ప్రత్యేకముగా తాళముకప్పలయొక్క వార్డులు (wards) అనగా తాళము దూర్చబడే రింగ్ లు ఫైల్ జేయుట కుపయోగపడును.

10. క్యాంట్ ఫైల్ (Cant File):- దీనియొక్క క్రాస్ సెక్షన్ 55వ పటము 'బి' వద్ద చూపినట్లుండును. ఇది మిక్కిలి చిన్న ముక్కోణాకారపు మూలలలో ఫైల్ జేయుటకు ఉపయోగపడును.

11. క్రోచెట్ ఫైల్ (Crochet File):- దీనియొక్క క్రాస్ సెక్షన్ 55వ పటములో 'హెచ్' వద్ద చూపినట్లుండును. ఫేస్ లు ఫ్లాట్ గాయుండి ప్రక్క అంచులు వక్రతలములు గలవిగా యుండును. మరియు టేపర్ గాయుండును. ఫిల్లెట్లు (Filletts), రౌండుకార్నర్లు, మొదలగు భాగములు ఫైల్ జేయుట కుపయోగపడును.

12. మిల్ ఫైల్ (Mill File):- ఇది కాటర్ ఫైల్ ను బోలియుండును. దీని యొక్క క్రాస్ సెక్షన్ 55వ పటము 'సి' వద్ద చూపినట్లుండును. ఇది పలుచగాయుండి

ఒక ఎడ్జిగాని లేదా రెండుఎడ్జిలుగాని రౌండుగా యుండును. అర్ధ చంద్రాకారపు స్లాబ్స్; మిత్ బ్లేడులు ఫైల్ జేయునపు డుపయోగపడును.

13. క్రాస్ కట్ ఫైల్ (Cross cut file):- దీనియొక్క క్రాస్ సెక్షన్ 55వ పటము 'ఎ' వద్ద చూపినట్లుండును. దీనిపై ఒకే వరుస పళ్లు యుండును నీడిత్ ఫైల్ వలెనే టేంగ్ భాగము హ్యాండిల్ ఆకారములో చేయబడి దానికన్న ఈ ఫైల్ మోటగా యుండును. వ్యవసాయపు పనిముట్లు, కొడవళ్లు, గొడ్డళ్లు మరియు ఇతర రకాల కత్తులు పదును బెట్టుటలో ఉపయోగపడును. వీటిలో సెకండ్ కట్, స్క్రాత్ కట్ మరియు డెడ్ స్క్రాత్ కట్ అనేది మూడు గ్రేడ్స్ లభించుచున్నవి.

14. బ్యారెట్ ఫైల్ (Barrette File):- దీనియొక్క క్రాస్ సెక్షన్ 55వ పటములో 'బి' వద్ద చూపినట్లుండును. ఇది నీడిత్ ఫైళ్ళ తరగతిలోనిది. దీనియొక్క ఒక ఫేస్ మీద మాత్రమే టీత్ కట్ చేయబడియుండును. మిగిలిన ఫేస్ మరియు అంచులు "సేఫ్ ఎడ్జిలు"గా యుండును. నీడిత్ ఫైల్ వలె చిన్నపైజు పొట్టులను తేలికగా ఫైల్ జేయుట కుపయోగపడును.

15. స్టీల్ ఫైళ్ళు (Steel Files):- ఇవి సాధారణ ఫైళ్లు వలెనే యుండును. కాని వాటికన్న గట్టి ఎల్లోయ్ స్టీల్ తో నిర్మింపబడియుండును. వీటిని మామూలు ఫైల్ తో కట్ గాని స్టీల్ వంటి లోహములను ఫైల్ జేయుట కుపయోగించెదరు.

16. డై-సింకర్ రిఫ్లర్స్ ఫైళ్ళు (Die-Sinker's Riffler's files):- ఒక జత డై-సింకర్-రిఫ్లర్స్ ఫైళ్లు 56వ పటములో చూపినట్లు మధ్య హేండిల్ వలె యుండి పుటాకారముగను (Concave Shape), కుంభాకారముగను (Convex Shape) వంపులు

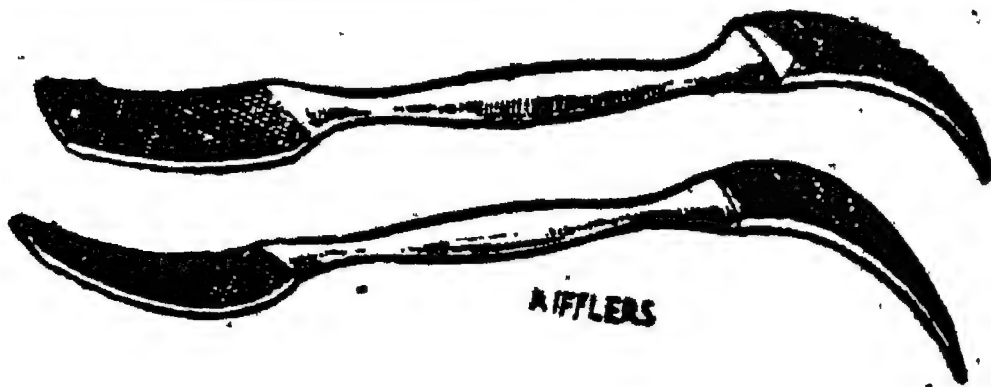


Fig. 56

డై-సింకర్-రిఫ్లర్స్ ఫైళ్ళు

తీర్చబడిన రెండు వక్రతల భాగములు కల్గి యుండును. వీటిపై పళ్ళ వరుసలు కోయబడి యున్నవి. ఇవి 0 నుండి 4 నంబరు వరకు నాలుగు గ్రేడులలో తయారు జేయబడుచున్నవి. ఇవి సుమారు 160 మి.మీ.ల పొడవుకల్గియుండి 18 ఆకారములు కల్గి ఒక సెట్ గా యుండును. ఇవి 'డై' ల యొక్క పళ్లు పదును బెట్టుటకు ఉపయోగపడును. సున్నిత పరికరములు పోతబోయబడిన పిదప వాటిలోపల అంచులు, స్లాబ్స్ మొదలగునవి ఫినిషింగ్ చేయుటకుగూడ ఈ ఫైళ్లు ఉపయోగింతురు.

పై జెప్పబడినవి మాత్రమేగాక ఇంకనూ అనేక రకముల ప్రత్యేక తరగతి ఫైళ్లు గలవు. 55వ పటములో 'డి' వద్ద డబుల్ హాఫ్ రౌండు ఫైల్, 'ఇ' వద్ద డైమండ్ ఫైల్, 'యూ' వద్ద ఓవల్ (Oval) ఆకారపు ఫైళ్ళయొక్క క్రాస్ సెక్షన్లు చూపబడినవి.

8.8 ఫైలింగ్ లో సూక్ష్మములు (Filing Techniques)

ఫైల్ తో అరగదీసి మెటల్ ను తొలగించు పనిని ఫైలింగ్ అందురు. ఈపనిని బాగుగ నిర్వహించుటకు కొంత అభ్యాసము అవసరము. ఈక్రింది విషయములు ఫైలింగ్ చేయునపుడు గమనించవలయును. (Important Rules in Filing)

1. వర్క్ ను వట్టముగా వైస్ లో బిగించుకొనవలయును. వైస్ 'జా' లపై 8 మి.మీ.ల ఎత్తుకన్నా ఎక్కువగా యుండరాదు.
2. మెటల్ దశ సరి ఎక్కువ మేరకు తొలగింపవలసినచో ముందు చిప్పింగ్ జేసి కొంత చెక్కిన పిదప ఫైల్ వాడవలెను.
3. ఫైల్ యొక్క ఒక్క ఫేస్ ను మాత్రమే వాడి ఫైల్ జేయవలయును. అది కటింగ్ కానిచో రెండవ ఫేస్ ను వినియోగించవలయును.
4. ఫైల్ జేసిన మెటల్ సర్ఫేస్ ను చేతులతో తాకరాదు.
5. పనినిబట్టి సరియైన వైజు, ఆకారముగల ఫైల్ ను ఎన్నుకొనవలయును.
6. ఫైల్ పొడవుననూ అరిగేటట్లు ఫైలింగ్ చేయుచూ ఫైల్ ఉపయోగించవలయును.

(ఎ) కరెక్టు పొజిషన్ లో ఫైల్ పట్టుకొను విధము:- కుడిచేత పిడినిపట్టి బొటన వ్రేలును నిలువుగా పిడిపైసాచి యుంచవలయును. ఫైల్ ను మట్టముగా యుంచి

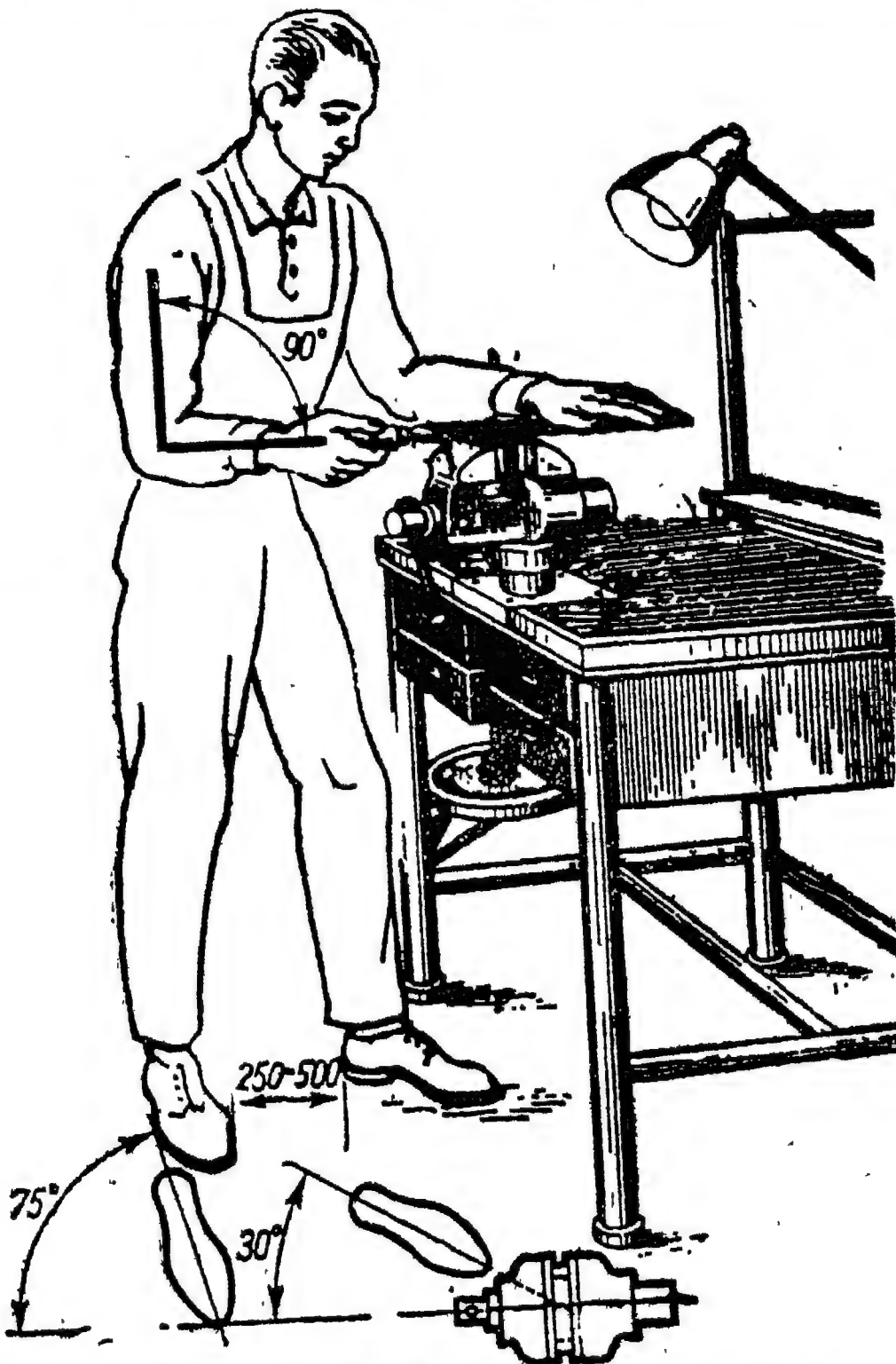


Fig. 57 ఫైలింగ్ చేయునపుడు నిలబడు పద్ధతి

ఎడమచేతి మణికట్టు వద్ద ఫైల్ పాయింట్ నకు దగ్గరగా ఫైల్ పైమోపి తూకము సరిపడేలా ఫైల్ ను పట్టుకొనవలయును.

(బి) కరెక్టు పొజిషన్ లో నిలబడే విధము:- ఫైలింగ్ చేయునపుడు వైస్ కు ఒక ప్రక్కగా తిరిగి నిలబడవలయును. బెంచీకి సుమారు 200 - 300 మి.మీ.ల దూరములో యుండవలయును. ఫైల్ పట్టుకొనియున్న ముంజేయి, భుజముతో 90° లలో యుండునట్లు నిలబడి, ఎడమ పాదమునకు సుమారు 250-500 మి. మీ.ల దూరములో కుడిపాదము యుండునట్లు చూడవలెను. వైస్ యొక్క సెంటర్ లైన్ కు ఎడమ పాదము 30° ల కోణములో తిరిగి యుండవలయును. కుడి

పాదము సుమారు 75°ల కోణములో తిరిగి యుండవలయును. ఈ వివరములన్నియు 57వ పటములో ఉదహరింపబడినవి.

(సి) కరెక్టు స్ట్రాకింగ్ :- ఫైల్ యొక్క హీల్ అనెడి భాగమునుండి పాయింట్ లేక టిప్ వరకు పళ్లు కోయబడి యుండును. ఫైల్ ను టిప్ నుండి హీల్ వరకు ఒకసారి ముందుకు వర్క్ పై ఫైల్ జేసినచో ఆదూరము ఒక స్ట్రోక్ అందురు. సాధారణముగా ఇట్టి స్ట్రోక్ లు నిమిషమునకు 50-60 ల మధ్యయుండవలయును.

(డి) బాలెన్స్ చేసుకొను విధము (Balancing of a file) :- ఫైలింగ్ చేయు నపుడు ముందు స్ట్రోకులో కుడిచేతితో హేండిల్ పై ఒత్తిడి నిచ్చినపుడు ఎడమచేయి పైకి తేలిపోవుట లేక ఎడమచేతితో బలముగా నొక్కినపుడు కుడిచేయి తేలిపోవుట జరుగు చుండును. అట్లుగాకుండా ఫైల్ ముందుకు నడపుచూ రెండు చేతులతో సమానమైన ఒత్తిడి నిచ్చుచూ ఫైల్ జేయవలయును. తిరిగి ఫైల్ ను వెనుకవైపునకు బాగుగ తేల్చి నడప వలయును. ఇట్లు ఫైల్ జేసినచో కచ్చితమైన మట్టముగా వర్క్ పై ఫైల్ జేయబడును.

(ఇ) ఫైల్ యొక్క ఫేస్ ఉబ్బెత్తుగా యుండుటవలన లాభము :- సాధారణముగా ఫైల్ యొక్క ఫేస్ లన్నియు కచ్చితముగా మట్టము లేక కొద్దిపాటి కుంభాకారపు తలము కలిగియుండును. దీనిని కాన్వెక్సిటీ (convexity) అని అందురు. దీని వలన వర్క్ యొక్క సర్ఫేస్ మరియు ఫైల్ యొక్క ఫేస్ లమధ్య ఘర్షణ (Friction) తగ్గి మెటల్ బాగుగ కోయబడును. అంతియేగాకుండా ఎక్కువబలము ప్రయోగింప నవ సరము లేకుండగనే ఫైల్ పళ్లు మెటలు లోనికి సులభముగా దిగి మెటలును కోయును.

(యఫ్) ఫైల్ హేండిల్ బిగించువిధము :- ఫైల్ నకు హేండిల్ (కొయ్యపిడి) సక్రిమముగా బిగించుట తెలియనిచో ఫైలింగ్ పని బాగుండక పోవుటయేగాక ఫైల్ యొక్క లైఫ్ తగ్గిపోవును. బిగింపబడు కొయ్యపిడి పొడవు ఉజ్జాయింపుగా ఫైల్ టేంగ్ నకు $1\frac{1}{2}$ రెంట్లుండవలెను. డయామీటరు ఫైల్ మధ్యలో యున్న వెడల్పునకు మించ రాదు. కొయ్యపిడిలో రంధ్రము టేంగ్ పొడవునకు సమానముగా డ్రిల్లింగ్ చేయబడిగాని లేక కాల్చిగాని చేయవలయును. వేయబడిన రంధ్రము హేండిల్ మధ్యలో వంపులేకుండా 90° లలో యుండవలెను. లోహపురేకుతో చేయబడిన తొడుగు (Furrule) కల్గి యుండ వలెను. దీనివలన ఫైల్ టేంగ్ ను హేండిల్ రంధ్రములో బిగువుగాదూర్చినపుడు హేండిల్ పగిలిపోదు. హేండిల్ ను టేంగ్ నకు దూర్చి కుడిచేత ఫైల్ ను మధ్యలో పట్టుకొని నిలువుగా బెంచీపై యుంచి ఫైల్ బరువుతో కొయ్యపిడి అడుగున తగిలేలాగ చిన్నచిన్న దెబ్బలు కొట్టవలయును. లేనిచో ఎడమచేత ఫైల్ మధ్యలో పట్టుకొని టేంగ్ పైకియుండేలా బెంచీపై నిలబెట్టి హేండిల్ ను తగిలించి వైన హేమర్ తో చిన్నచిన్న దెబ్బలు కొట్టినచో హేండిల్ బాగుగ అమరును.

(జి) క్రొత్త ఫైల్ ఉపయోగించు విధానము :- క్రొత్త ఫైల్ ను మొదట రాగి, ఇత్తడి, అల్యూమినియం వంటి మెత్తని లోహములపై వాడి తరువాత రాట్-విరన్

స్తీలువంటి హార్డుమెటల్స్పై ఉపయోగించవలయును. కాస్టింగ్ లో తయారైన పార్ట్లను క్రొత్త ఫైల్తో రుద్దరాదు. వాటిపైగల మాల్డింగ్ సాండ్ వంటి హార్డు పదార్థము వలన ఫైలుయొక్క పళ్లు త్వరగా మణిగిపోవును.

8.9 ఫైలింగ్ చేయుపద్ధతులు (Methods of filing)

ఫైలింగ్ పనిలో ఎక్కువగా ఫ్లాట్ ఫైలింగ్ పద్ధతి చేయబడుచుండును. ఫ్లాట్ ఫైలింగ్ మూడురకములు 1. స్ట్రైయిట్ ఫైలింగ్ (Straight filing) 2. డ్రా-ఫైలింగ్ (Draw filing) మరియు 3. క్రాస్ ఫైలింగ్ (Cross filing)

1. స్ట్రైయిట్ ఫైలింగ్ :- ఈపద్ధతిలో ఫైల్ ను వర్క్ పీస్ నకు సుమారు 90° లలో యుండునట్లు పట్టుకొనవలయును. రెండు చేతులతో సమానమైన ఒత్తిడిని కల్పించుచూ ఫైల్ ను వర్క్ నకు 90° లలో ముందు స్ట్రోకు చేయవలెను. తిరిగి తేల్చి ఫైల్ ను వెనుకకు తేవలయును. 50వ పటములో ఉదహరింపబడిన ఈపద్ధతితక్కువ వెడల్పుగల సన్నని వర్క్ పీస్ లపై మట్టముగా ఫైల్ జేయుటకు ఉపయోగించును.

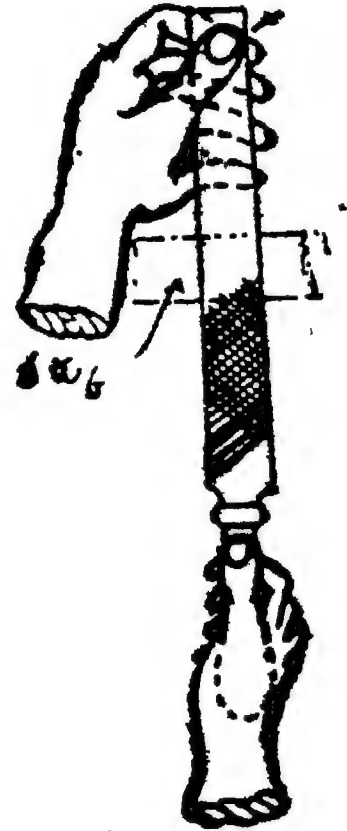


Fig. 58

2. డ్రా-ఫైలింగ్ :- ఈపద్ధతిలో 59వ పటములో చూపినట్లు ఫైల్ ను పట్టుకొనవలయును. ఫైల్ ను అడ్డముగా వర్క్ పీస్ పై యుంచి ముందువెనుకలకు ఫైల్ చేయవలయును. ఈకదలిక 90° లలో యుండి, ఒత్తిడిని రెండు స్ట్రోకులలోను సమానముగా కల్పించవలయును. ఇది ఫినిషింగ్ బాగుండుటకు చేయబడును. ఎక్కువ మెటల్ కోయబడదు. చిన్న వర్క్ పీస్ లకు మాత్రమే పరిమితమై యున్నది.

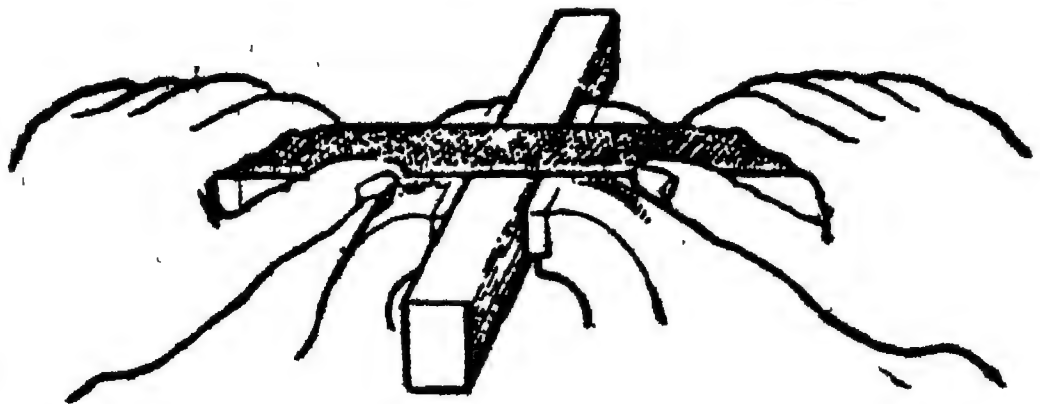


Fig. 59 డ్రా-ఫైలింగ్.

3. క్రాస్ ఫైలింగ్ :- ఈపద్ధతిలో ఫైల్ యొక్క స్ట్రోక్ డయాగనల్ (Diagonal) గా జేయవలయును. (మూలనుండి మరియొక మూలకు) 60వ పటములో చూపినట్లు వర్క్ పీస్ ను వైస్ యందు మట్టముగా బిగించి వర్క్ యొక్క ఒక మూలనుండి ప్రారంభించి ఎదుటి మూల వరకు ఫైలింగ్ చేయవలెను. తదుపరి ఆ ఫైలింగ్ నకు అడ్డము cross) గావేరొక మూలనుండి ప్రారంభించి దాని

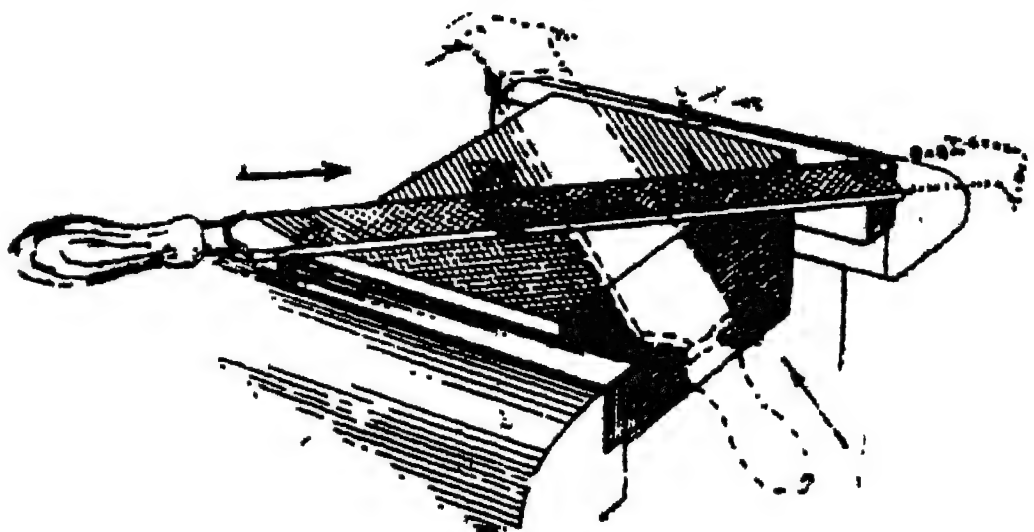


Fig. 60 క్రాస్ ఫైలింగ్

వ్యతిరేక మూలవరకు ఫైలింగ్ జేయవలయును. ఫైల్ కరిలించు గిళలు బాణపు గుర్తులలో పటములో ఉదహరింపబడినవి. ఈపద్ధతివలన చేయబడిన వర్క్‌యొక్క సర్ఫేస్‌పై ఎట్టి పరిస్థితులలోను ఏవిధమైన ఎత్తు శల్లములు లేక కచ్చితమైన మట్టము కల్గియుండును.

సాధారణ ఫైలింగ్ పనులన్నిటియందు ఈపద్ధతి వినియోగింపబడుచున్నది. ఇందు ఫైల్‌యొక్క ఫేస్‌భాగము అంతయు రుద్దుటకు ఉపయోగింపబడుటచే ఎక్కువమేర వర్క్ ఫైల్ జేయబడుచున్నది.

8.10 ఫైల్స్‌ సంరక్షణ (Care of Files)

వాడినకొలది ఫైల్ అరిగిపోయి పనికిరాదు. కొద్ది సంరక్షణతో ఉపయోగించిన ఎక్కువకాలము మన్నును. ఫైళ్ళను వినియోగించునపుడు, వాటిశుభ్రత మరియు జాగ్రత్త విషయములో ఈక్రింద పేర్కొన్న అంశములను దృష్టి యందుంచుకొనవలయును.

(ఎ) వైర్ బ్రష్ తో ఫైల్‌ను శుభ్రపరచుట:- వాడిన ఫైల్‌యొక్క శుభ్ర సందులలో మెటలు రజను కూరుకొని పోవుచుండును. దీనిని పిన్నింగ్ (Pinning) అందురు. ఇత్తడి, రాగి, అల్యూమినియమువంటి మెత్తని లోహముల ఫైలింగ్‌లో ఇది ఎక్కువగా జరుగును. దీనివలన ఫైల్‌జేసిన భాగముపై గీతలు ఏర్పడుటయేగాక ఫైల్

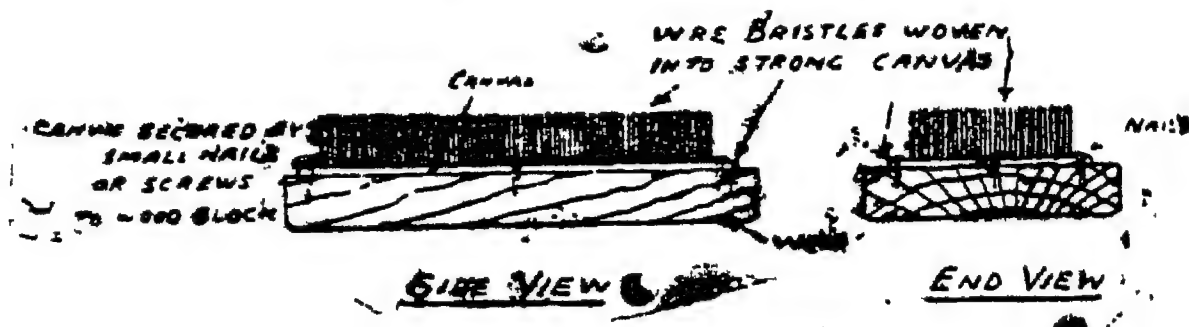


Fig. 61 వైర్ బ్రష్ లేక ఫైల్ కార్డు.

సరిగా కట్ అవ్వదు. కాబట్టి వైర్ బ్రష్ లేక ఫైల్ కార్డును ఉపయోగించి ఫైళ్ళను తరచు శుభ్రపరచుకొనుచుండవలయును. ఒక కొయ్యముక్కపై అనేక స్టీల్ పిన్నులు కుచ్చువలె 61వ పటములో చూపినట్లు ఫైల్ కార్డు తయారు జేయబడియుండును. వైర్ బ్రష్ తో ఫైల్ పై తుడుచునపుడు టీత్‌యొక్క దిశలో వాడవలయును.

(బి) టూల్ కిట్ (Tool Kit)లో ఫైళ్ళను పేర్చుట:- ఫైళ్ళను ఒకదాని కొకటి తాకకుండా కొయ్యపెట్టెలలో పేర్చిదాచవలయును. కాటన్ అద్దుకల్లి అరలుగా యుండు ప్రత్యేకమైన బాక్సులు లభించును. వాటిలో భద్రపరచుకొనవలయును. ఫైళ్ళు కదలకుండా యుండును. అట్టి బాక్సులో ఫైళ్ళను ఒకచోటనుండి మరియొకచోటికి తీసుకొని పోవునపుడు విరిగిపోవు.

(సి) హార్డ్ మెటల్ పై ఫైల్ వాడుటవలన నష్టము:- సాధారణ తరగతి ఆకురాళ్ళను చిజెళ్లు, డ్రిప్స్ మరియు ఇతర కటింగ్ పరికరములపై ఉపయోగింపరాదు. అవి హై-కార్బన్ స్టీల్ వంటి గట్టిలోహముతో తయారగును. ఇట్టి లోహములపై వాడినచో ఫైల్ పళ్ళు త్వరగా మణిగిపోవును.

(డి) ఆయిల్ మరియు గ్రీజువంటి పదార్థముల వలన నష్టము:-
ఫైల్ ఎల్లప్పుడూ పొడిగాయంచవలయును. తడి తగిలినచో త్రుప్పుపట్టి త్వరగా పాడగును. ఆయిలు మరియు గ్రీజువంటివి పూసినచో టీత్ యొక్క సామర్థ్యము నశించును. ఇవి ఘర్షణ లేకుండాజేసి ఫైల్ ను వర్క్కుపై జారునట్లు జేయును. ఫైళ్ళకు దుమ్ము, ఘాళి మరియు గ్రైండింగ్ పొడుము వంటివి అంటుకోనీయరాదు.

పొరబాటున ఆయిల్ వంటివి ఫైల్ నకు యున్నచో గట్టి మసిబాగ్గుతో దానిని రుద్ది పిదప వైర్ బ్రష్ తో తుడిచినచో శుభ్రపడును.

(ఇ) అరిగిన ఫైళ్ళ ఉపయోగము:- అరిగిన ఫైల్స్ ను రద్దుగా పాడవేయరాదు. వాటియొక్క పళ్లు తిరిగికోయబడి పనికి వచ్చేలా మెషిన్ సహాయమున జేయుదురు. కాబట్టి అట్టిచోటికి పంపి బాగుపరచుకొనిన క్రొత్త ఫైల్ వలెనే కోయును.

8.11 ఫైలింగ్ లో తీసుకోబడు జాగ్రత్తలు (Safety precautions in filing)

1. హేండిల్ లేకుండాగాని, పగిలిన హేండిల్ గల ఫైల్ ను వాడరాదు. 2. బెంచ్ ఊగకుండా స్థిరముగాయుండే అమరిక కల్గియుండవలయును. 3. అంచులపై ఫైల్ జేయునపుడు ఎడమచేతి వ్రేళ్ళకు తగలకుండా చేతివ్రేళ్లు విప్పియుంచవలయును. 4. ఫైల్ జేయగా వెలువడు మెటలు రజను చేతితో తుడవరాదు. మరియు నోటితో ఊదరాదు. 5. వర్క్ పీస్ స్థిరముగా వైన్ నందు బిగింపబడియుండవలయును.

8.12 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. The two fold action of filing process consists.....and.....

జ:-Cutting the metal and Scraping (మెటలుకోసి, నునుపుజేయును)

2. How files are classified according to grades in I.S.I. standards?

జ:- 1. రఫ్ 2. బ్యాప్ టెర్డు 3. సెకండ్ కట్ 4. స్కూత్ 5. డెడ్ స్కూత్ 6. సూపర్ స్కూత్.

3. What is the difference between Pillar file and a Mill file?

జ:- ఫిల్లర్ ఫైల్ దీర్ఘచతురస్రాకారముగా హీల్ నుండి పాయింటువరకు టేపర్ గా యుండును. ఇన్ సైడ్ అంచులలో గుండ్రని ఆకారము ఏర్పరచుటకు మరియు ఇతర స్లాట్ ల లోతట్టున ఫైల్ చేయుటకు ఇది ఉపకరించును.

మిల్ ఫైల్ గూడ దీనివలెనే యుండును కాని టేపర్ లేకుండా యుండును. దీని అంచులు గుండ్రముగాయుండి ఒక ప్రక్క ఏవిధమైన పళ్లు కోయబడియుండవు. ఇన్ సైడ్ లోగల అంచులు 90° లలో ఫైల్ జేయుటకు ఇది ఉపకరించును.

4. How do you classify a file ?

జ:- 1. ఆకారమునుబట్టి 2. పొడవునుబట్టి 3. పళ్లయొక్క కట్ నుబట్టి మరియు 4. గ్రేడునుబట్టి నాలుగు తరగతులుగా ఫైల్స్ ను విభజించవచ్చును.

5. What are the factors to be considered in selecting a file?

జ:- 1. వర్క్ యొక్క సైజు మరియు క్వాలిటీ 2. మెటీరియల్ యొక్క హార్డ్ నెస్ 3. ఫైల్ పొడవు, ఫైల్ పొడవు వర్క్ పొడవుకన్నా సుమారు 150 మి.మీ.లు ఎక్కువగా యుండవలయును.

6. What are the effects of Pinning ?

జ:- గీతలు పడుట, మరియు సర్ఫేస్ పై చానల్ (channel) మార్కులు పడుట సంభవించి ఫినిషింగ్ చెడిపోవును.

7. What happens if a double cut file is used on a soft metal?

జ:- కట్ అయిన లోహపు రజన్ ఫైల్ యొక్క పళ్ళ సందులలో కూరుకొని (clog) 'పిన్నింగ్' సంభవించును.

8. What are the main reasons for convexity in files ?

జ:- 1. ఫైల్ యొక్క పళ్లు త్వరగా మొద్దుబారవు. 2. అవసరమైనంత భాగములో ఒత్తిడిని కల్పించ వీలగును. 3. ఎక్కువ ఒత్తిడి అవసరము లేకుండగనే పళ్లు మెటలు లోకి దిగును.

9. How to remove Alluminium Pinning in a file?

జ:- కొద్ది సెకనులనేపు కాస్టిక్ సోడా ద్రావణములో ముంచితీసి, బ్రష్ తో తుడిచి చన్నీటను కడిగి, వేడిగాలిలో ఆరబెట్టవలెను. ఇట్లు చేసినచో పిన్నింగ్ అయిన అల్యూమినియం రజను తొలగిపోవును.

10. What do you understand by the 'cut' of a file?

జ:- ఫైల్ పైగల పళ్ళ వరుసలు ఎన్నికోయబడియున్నది ఎంతదూరములో యున్నది తెలుపు పదము 'కట్' అందురు. అవి సింగిల్ కట్, డబుల్ కట్ అని రెండురకాలు గలవు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 8)

1. Indicate the actual uses of the following files? 1. Safe Edge file. 2. Second cut file. 3. double cut file. 4. rasp file 5. rat-tail file. 6. Knife-edge file. (Jan., 65)
2. How do you clean a file? (APP - Sep. 68)
3. What is meant by the term 'Safe Edge' in a file? (Jan., 59)
4. Name a few shapes of files and explain their uses? (APP - March, 73)
5. How does the depth and pitch of cut effect the quality of a file ? (APP - Sep. 68)
6. Draw a neat sketch of a file and indicate the different parts? (APP - Sep. 70)
7. In general practice what grades and shapes of files are used? Describe the use of knife file? (July, 78)
8. How do you classify a file? Why are teeth cut at an angle? What do you understand by the convexity of files? (July, 70)
9. What is meant by 'Pinning' while filing? How will you avoid this? (July, 77)
10. Differentiate between double-cut and Second cut files? (July, 70)

9. డ్రిల్లింగ్ - పరికరములు, యంత్రములు (DRILLING TOOLS - MACHINES)

9.1 డ్రిల్లింగ్ - దాని ఆవశ్యకత (Drilling and its purpose)

పదునైన అంచులుగల డ్రిల్ అనేది పరికరమును త్రిప్పుచూ మెటల్ లో రంధ్రము కోయుపనిని డ్రిల్లింగ్ అందురు. అనేక మెషిన్ పార్ట్ లపై రంధ్రములు కోయబడి తదుపరి అవి నట్లు, బోల్ట్ లవంటి పరికరములతో బిగింపబడుచుండును. కాబట్టి వర్క్ షాపులో డ్రిల్లింగ్ పని ఆవశ్యమై యున్నది.

9.2 డ్రిల్లింగ్ పరికరములు (Drilling tools)

వీటిని డ్రిల్స్ (Drills) అందురు. మరవలె చుట్టబడిన పదునైన అంచులుగల ఊచ వంటి పరికరమును డ్రిల్ అందురు. ఇది కేవలము రంధ్రములను కోయుట కుపకరించును. వర్క్ షాపులలో 1. ఫ్లాట్ డ్రిల్ 2. ట్విస్ట్ డ్రిల్ 3. స్క్రైయిట్ డ్రిల్ 4. కోర్ డ్రిల్ 5. ఆయిల్ ట్యూబ్ డ్రిల్ 6. సెంటర్ డ్రిల్ అను రకములు ఎక్కువగా వాడుదురు.

I. ఫ్లాట్ డ్రిల్ - నిర్మాణము (Flat Drill and construction):- దీనిని స్పేడ్ (Spade) డ్రిల్ అనికూడ అందురు. గుండ్రని స్టీల్ ఊచకు ఒక చివర ఫ్లాట్ గా చేయబడి 62వ పటము (1) వద్ద చూపినట్లు అంచులు (cutting edges) పదును బెట్టబడి నిర్మించబడును. దీని కటింగ్ ఎడ్జిల మధ్య 90°లు కోణము యుండును. రిలీఫ్ లేక క్లీయరెన్స్ యాంగిల్ 3°-8°ల మధ్యయుండును.

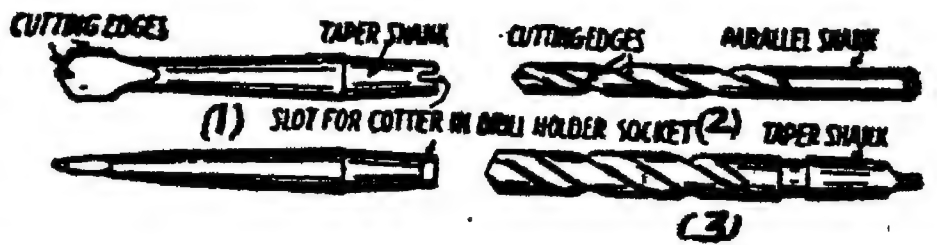


Fig. 62 ఫ్లాట్ మరియు ట్విస్ట్ డ్రిల్స్

ఉపయోగము:- ఇత్తడి, రాగివంటి మెత్తని లోహములపై రంధ్రములను కోయుటకు ఉపయోగించును.

ఫ్లాట్ డ్రిల్ లోపములు:- 1. దీని అంచులు త్వరగా మణిగిపోవు చుండును. 2. బాడీ సన్నముగాయుండి అంచులుగల పాయింట్ వెడల్పుగా యుండుటచే రంధ్రములు వాలుగా కోయబడుచుండును. 3. కోయబడిన మెటల్ చిప్స్ రంధ్రము వెలుపలకు తొలగిపోవు వీలులేదు.

II. ట్విస్ట్ డ్రిల్ రకములు (Twist drill and types):- ఫ్లాట్ గా యుండు స్టీల్ కమ్మిని చుట్టబడుట వలన ట్విస్ట్ డ్రిల్ తయారగును. ఇండియన్ స్టాండర్డ్ ల సంస్థ సూచనల ప్రకారము అనేక రకముల నైజులు గల్గినవి నేడు లభించుచున్నవి. 1. పారలల్ షాంక్ డ్రిల్స్ 2. టేపర్ షాంక్ డ్రిల్స్ అని రెండు రకములు గలవు.

(1) పారలల్ షాంక్ ట్విస్ట్ డ్రిల్స్ (Parallel Shank Twist drills):- ఇవి 62వ పటము (2) వద్ద చూపినట్లు మరవలె చుట్టబడిన రెండు ఫ్లూట్స్ కల్గియుండును. వీటి అంచులు గ్రైండింగ్ చేయబడి పదునుగా యుండును. ఫ్లూట్స్ (Flutes) ఆకారమును

బట్టి (ఎ) పారలల్ షాంక్ షాద్ట్ సీరీస్ ట్విస్టు డ్రిల్ (బి) పారలల్ షాంక్ స్టబ్ సీరీస్ ట్విస్టు డ్రిల్ (సి) పారలల్ షాంక్ లాంగ్ సీరీస్ ట్విస్టు డ్రిల్ అను మూడు రకములు గలవు. ఇవి 26 మి.మీ.ల లోపు డయామీటరు రంధ్రములను వేయుట కుపయోగపడును.

(2) టేపర్ షాంక్ ట్విస్టు డ్రిల్ (Taper Shank Twist Drill):- ఇది 62వ పటము (3)వద్ద చూపినట్లు రెండు హెలికల్ (Helical) ఫ్లూట్స్ గా చుట్టబడి నిర్మింపబడును. దీనియొక్క షాంక్ భాగము టేపర్ గా యుండును. ఈ టేపర్ మోర్స్ టేపర్ విలువ కల్గియుండును. 3 మి.మీ.ల డయామీటరునుండి 100 మి.మీ.ల డయామీటరు వరకు రంధ్రములను కోయుటకు ఇవి లభ్యమగును. షాంక్ టేపర్ గా యుండుటచే మెషిన్ యొక్క స్పిండిల్ లో తిరగకుండా పట్టుకొనియుండును.

III. స్ట్రైయిట్ డ్రిల్ (Straight Drill):- ఈ డ్రిల్ బాడీపై నిలువుగా ఫ్లూట్స్ (గ్రావ్లు) కోయబడి 63వ పటములో చూపినట్లు నిర్మింపబడియుండును. దీనిని కూడ ఫ్లాట్ డ్రిల్ వలె మెత్తని లోహములపై రంధ్రములు కోయుటకు వాడుదురు. రేకులు పీట్లువంటి పలుచని వాటిపై రంధ్రములు కోయుటకు అనుకూలముగా యుండును.



Fig. 63 స్ట్రైయిట్ ఫ్లూట్ డ్రిల్

IV. కోర్ డ్రిల్ (Core Drill):- దీని బాడీపై మరవలె చుట్టబడిన 3 లేక 4 ఫ్లూట్స్ యుండును. 64వ పటములో చూపిన కోరు డ్రిల్ పై మూడు ఫ్లూట్స్ యుండి 1. లాండ్ (land) మరియు 2. కటింగ్ ఎడ్జి అను భాగములు ఉదహరింపబడినవి. మామూలు డ్రిల్ చే కోయబడిన రంధ్రములను పెద్దనై జూనకు తిరిగి కోయుటకు మరియు ఆ రంధ్రము లోతట్టున నునుపు జేయుటకు కోర్ డ్రిల్స్ ఉపయోగపడును. ఇది సోలిడ్ మెటలుపై రంధ్రమును కోయజాలదు.

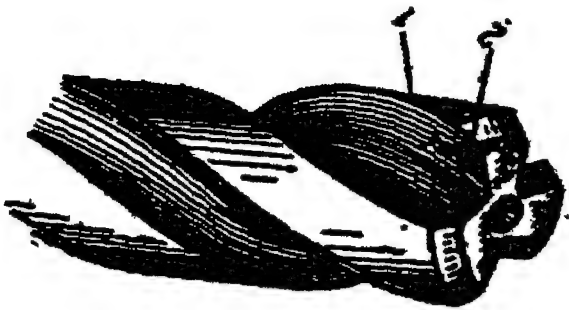
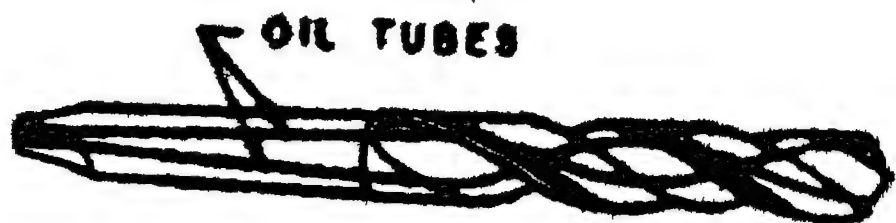


Fig. 64 కోర్ డ్రిల్

V. ఆయిల్ ట్యూబ్ డ్రిల్లు (Oil tube drill):- ఇది 65వ పటములో చూపినట్లు బాడీలో నిలువుగా ఫ్లూట్ ననుసరించి సన్నని రంధ్రములు కోయబడి యుండును. లోతైన డ్రిల్ హోల్స్ కోయునపుడు వేడిని, ఘర్షణను తగ్గించుటకు పోయ ఆయిల్ ఈ రంధ్రములగుండా ప్రవహించును. అందుచే కోయబడే చివ్వకూడా త్వరగా వెలుపలికి తొలగిపోవును.



OIL TUBE DRILL

Fig. 65 ఆయిల్ ట్యూబ్ డ్రిల్

VI. సెంటర్ డ్రిల్ (Centre drill):- లేట్ వర్క్, మిల్లింగ్ మొదలగు పనుల యందు డౌండ్ జాబ్ లపై సెంటర్ లో చిన్న డ్రిల్ హోల్స్ ను వేసుకొనుటకు ఇవి ప్రత్యేకముగా నిర్మింపబడుచున్నవి. ఇవి స్ట్రైయిట్ షాంక్ లు కల్గిపొట్టిగా యుండును.

9.3 ట్విస్ట్ డ్రిల్ - భాగములు (Twist drill and its parts)

66వ పటము a, b, c, d, e ల వద్ద ట్విస్ట్ డ్రిల్ యందుగల వివిధ భాగములు చూపబడినవి. నంబరు వారీగా వాటి వివరణలు దిగువ పేర్కొనబడినవి.

1. పాయింట్ (Point):- ఇది శంఖు ఆకారపు చివరభాగము.

2. లాండ్ (Land):- దీనిని మార్జిన్ (Margin) అనికూడ అందురు. డ్రిల్ ఫ్లూట్ అంచువెంబడియున్న సన్నని బీటవంటి సర్ఫేస్.

3. షాంక్ (Shank):- డ్రిల్ ను స్పిండిల్ లో బిగించుటకు ఉపయోగించు భాగము. ఇది పారలల్ గా లేక టేపర్ గా యుండును.

4. నెక్ (Neck):- దీనిని రిసెస్ (Recess) లేక మార్క్స్ లేస్ అనికూడ అందురు. ఇది డ్రిల్ బాడీని మరియు షాంక్ ను వేరుగా జేయు గుర్తు.

5. బాడీ (Body):- నెక్ దిగువునుండి పాయింట్ వరకుగల భాగము.

6. చాంఫర్ (Chamfer):- పాయింట్ యొక్క వాటము.

8. బాడీ క్లీయరెన్స్ సర్ఫేస్ (Body clearance Surface):- డ్రిల్ ఫ్లూట్ వంపు తిరిగినపుడు బాడీపై గల వెడల్పు తలము.

8. ఫ్లూట్ (Flute):- డ్రిల్ బాడీపై మరవలే చుట్టబడియున్న గుల్లగాయున్న గాడి. ఇది కోసిన మెటల్ చిప్స్ ను పైకి తెచ్చుటకు, కూలింగ్ కొరకు వేయు ద్రవము లోనికి కొనిపోవుటకు పనికివచ్చును.

9. టేంగ్ (Tang):- ఇది డ్రిల్ సాకెట్ లో ఫిట్ అయ్యి డ్రిల్ ను తిరగకుండా చేయును.

10. ఫ్లూట్ యొక్క సర్ఫేస్ (Flute Surface):- ఫ్లూట్ యొక్క లోతట్టు భాగము.

11. వెబ్ (Web):- పాయింట్ నుండి షాంక్ వరకు మెలికలుతిరిగియున్న బద్దవంటి భాగము. దీనిని కోర్ అనికూడ అందురు. షాంక్ వద్ద మందముగయుండి పాయింట్ వైపుగా టేపర్ కల్గియుండును.

12. చిజెల్ లేక వెబ్ ఎడ్జ్ (Chisel or Web edge):- రెండు ఫ్లాంక్ ల కలయిక వలన ఏర్పడిన పదునైన అంచు.

13. హీల్ (Heel):- బాడీ క్లీయరెన్స్ సర్ఫేస్ మరియు ఫ్లూట్ యొక్క సర్ఫేస్ కలిసి వంపు తిరిగినపుడు ఏర్పడిన అంచువంటి భాగము.

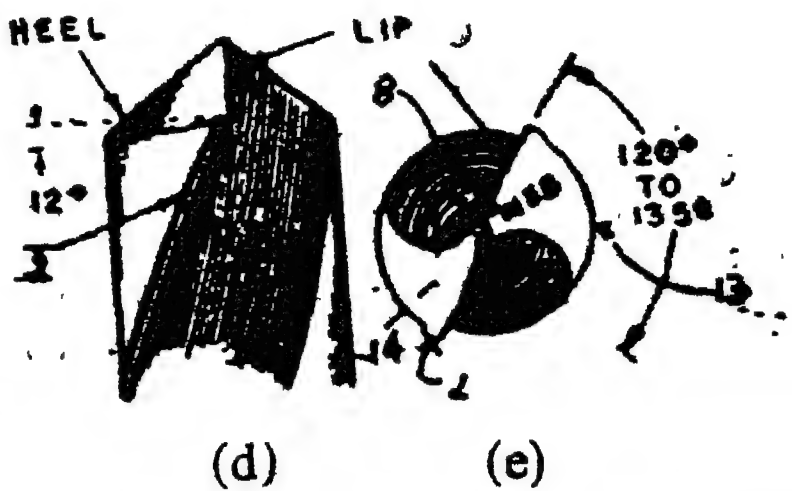
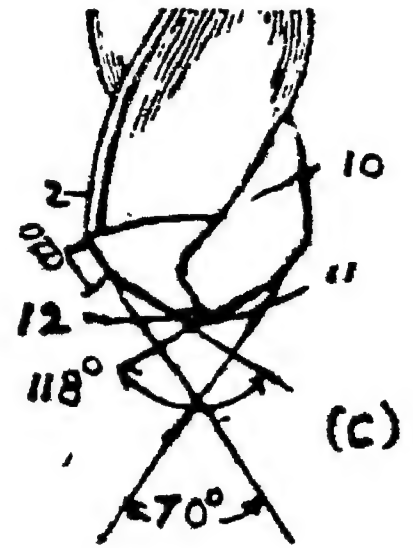
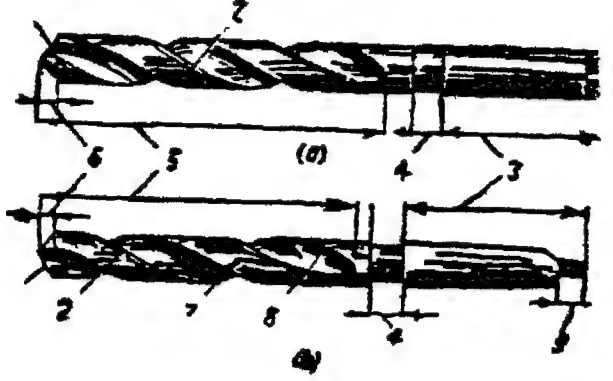


Fig. 66 ట్విస్ట్ డ్రిల్ భాగములు

14. ఫ్లాంక్ (Flank):- ఒక ఫ్లూట్ యొక్క లిప్ భాగపు వెనుక సర్ఫేస్.

15. ఫేస్ (Face):- లిప్ ను ఆనుకొని వాటముగాయున్న ఫ్లూట్ యొక్క వక్రతలము (curved surface) ను ఫేస్ అందురు. తెగిన చిప్స్ ఈ ఫేస్ ను తాకి ఫ్లూట్ ద్వారా వెలుపలికి వచ్చును.

16. లిప్ (Lip):- దీనిని కటింగ్ ఎడ్జ్ (cutting edge) అనికూడ అందురు. ఫ్లాంక్ మరియు ఫేస్ ల కలయిక వలన ఏర్పడిన అంచు.

9.4 ట్విస్ట్ డ్రిల్ కోణములు (Angles of Twist Drill)

(i) చిజెల్ ఎడ్జ్ కోణము (Chisel edge angle):- 66వ పటము (e) వద్ద చూపబడినది. ఇది 120° – 135° ల మధ్యయుండును.

(ii) హెలిక్స్ యాంగిల్ (Helix angle):- దీనిని రేక్ యాంగిల్ (Rake angle) అనికూడ అందురు. డ్రిల్ అక్షమునకు వంపు తిరిగిన ఫ్లూట్ అంచు చేయు కోణమును హెలిక్స్ యాంగిల్ అందురు. ఇది 30° – 45° ల మధ్యయుండును. ఇది చిన్న వైనచో మెషిన్ పై భారము హెచ్చును. పెద్దవైనచో డ్రిల్ యొక్క బలము తగ్గును.

(iii) డ్రిల్ పాయింట్ యాంగిల్ (Drill Point angle):- డ్రిల్ లిప్ ల మధ్యకోణమును డ్రిల్ పాయింట్ కోణము అందురు. ఇది 116° – 118° లు యుండును.

(iv) లిప్ క్లియరెన్స్ యాంగిల్ (Lip clearance angle):- ఫ్లాంక్ వాటమునకు ఇరుసుపై నిలువుగా 90° లలో గల మరియు క ఊహితలమునకు మధ్యగల యాంగిల్ ను లిప్ క్లియరెన్స్ కోణము అందురు. ఇది కట్ చేసిన చిప్ లను వెనుకకు తొలగి పోవుట కుపకరించును. సాధారణముగా 12° లు యుండును. 66వ పటము (d) వద్ద చూపబడినది.

9.5 డ్రిల్ తయారగు లోహములు (Materials)

హైస్పీడ్ స్టీల్: లేక హైకార్బన్ స్టీలుతో డ్రిల్స్ తయారగును. కొన్ని బాడీని టూల్ స్టీలుతోనూ హాంక్ ను కార్బన్ స్టీలుతోనూ విడిగాచేసి నెక్ వద్ద అతుకబడును.

9.6 డ్రిల్ సైజులు (Drill Sizes)

(i) బ్రిటిష్ పద్ధతి:- ఈపద్ధతిలో డ్రిల్ సైజులు మూడురకములుగా గలవు.

(a) నంబరు డ్రిల్స్ (Number Drills):- 1వ నంబరు నుండి 80వ నంబరు వరకు లభించును. 1వ నంబరు డ్రిల్ వ్యాసము 0.228 అం|| ఇండి మిక్కిలి పెద్దదిగాను 80వ నంబరు డ్రిల్ 0.135 అం||లు వ్యాసము కల్గి మిక్కిలి చిన్నదిగానూ యుండును.

(b) లెటర్ డ్రిల్స్ (Letter Drills):- A అను అక్షరము మొదలు Z వరకు పేర్లు A, B, C, D, మొదలగు పేర్లుతో పిలువబడును. A డ్రిల్ సైజు 0.234 అం||లు యుండి అతి చిన్నదిగానూ, Z డ్రిల్ సైజు 0.413 అం||లు యుండి అతి పెద్దదిగానూ యుండును. రెండు డ్రిల్ల సైజుల మధ్య 0.01 అం||లు తేడా యుండును.

(c) ఫ్రాక్షనల్ డ్రిల్స్ (Fractional Drills):- అంగుళములో $\frac{1}{4}$ వ భిన్నము సైజుగాగల డ్రిల్లు మొదలు 5 అం||ల వైజువరకు ఈ డ్రిల్స్ లభించును. $\frac{1}{4}$ వ వంతు తేడావ్యాసముతో ఇవి యుండును.

(ii) మెట్రీక్ పద్ధతి:- ఇండియన్ స్టాండర్డ్ డ్రిల్ సైజులు మెట్రీక్ పద్ధతిలో యుండును. ఇవి 0.2 నుండి 100 మి.మీ.ల వ్యాసమువరకు లభించును. నార్ములు (N), హార్డ్ (H) మరియు సాఫ్ట్ (S) అను మూడు గ్రేడులుగా తయారగును. ఐ.యస్.ఐ. ప్రకారము ట్వీస్టెడ్ డ్రిల్ 10మి.మీ.ల వ్యాసముగలది, "10.00-I.S.599. CS-S-80" అని ఉదహరింపబడును. 10.00—వ్యాసమునూ, I.S.599—కోడ్ నంబరునూ, CS—కార్బన్ స్టీల్ నూ, S—సాఫ్ట్ గ్రేడునూ, మరియు 80—డ్రిల్ పాయింట్ కోణమునూ తెలియజేయును.

9.7 డ్రిల్లింగ్ యంత్రములు (Drilling Machines)

డ్రిల్ ను పట్టుకొని త్రిప్పచూ రంధ్రమును కోయుట కుపకరించు మెషిన్ లను డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ లు అందురు. (i) హేండ్ పవర్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ లు (ii) విద్యుత్ పవరుతో తిరిగెడి డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ లు అని రెండు తరగతులుగా యున్నవి.

(i) హేండ్ పవర్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ లు:- వీటిలో 1. హేండ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ 2. బ్రెస్ట్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ మరియు 3. రాచెట్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ ముఖ్యమైనవి.

1. హేండ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Hand Drilling Machine):-

దీనియొక్క నిర్మాణ వివరములు, 67వ పటములో చూపబడినవి. ఒక ఫ్రేమ్ లో అమర్చిన బివెల్ గేర్లు హేండిల్ తో త్రిప్పినపుడు చక్ తిరుగును. మరియు హేండిల్ పై బరువు మోప బడును. డ్రిల్ ను చక్ యొక్క జా-ల మధ్య బిగించుకొనవలయును. ఇది ఎక్కువగా సన్నని రంధ్రములు కోయుట కుపయోగపడును. కొన్ని పెద్ద జాబ్ లు (works) డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ లపై బిగించి డ్రిల్ వేయుటకు వీలుపడవు. అట్టి వాటిపై హేండ్ డ్రిల్ సహాయమున అనుకూలముగా డ్రిల్ వేయవచ్చును. షీట్ మెటల్ వర్కులో ఇది బాగా వాడబడుచున్నది.

2. బ్రెస్ట్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Breast Drilling Machine):-

దీనియొక్క భాగములు హేండ్ డ్రిల్ లో వలెనే యుండును. కాని బరువు మోపుటకు ఉపయోగించు హేండిల్ ఒక ఇనుప ఫలకముతో అమర్చబడియుండును. కావున ఛాతీ (Breast) తో దానిపై బరువు ఎక్కువగా మోపుటకు వీలగును. కాబట్టి కొంచెము పెద్దనైజు రంధ్రములు కోయవీలగును.

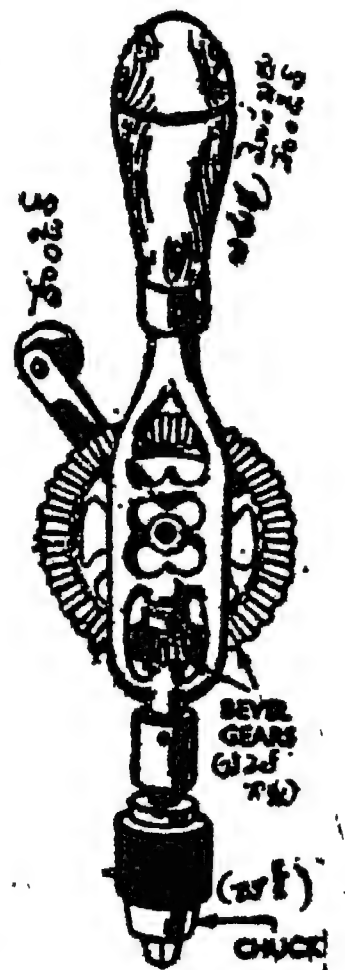


Fig. 67

హేండ్ డ్రిల్

3. రాచెట్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Ratchet Drilling Machine):- దీనిని పోస్టు మరియు రాచెట్ డ్రిల్ (Post and Ratchet Drill) అని అనుచుందురు. రాచెట్ డ్రిల్ బ్రేస్ (Ratchet drill brace) అనికూడ పిలుతురు. 68వ పటములో చూపినట్లు ఒక నిలువైన పోస్టు (Post), పీడు స్క్రూ మరియు రాచెట్ అనేది భాగములు అమర్చబడి వర్క్ పై రంధ్రములు కోయుటకు వీలుగా ఇది నిర్మింపబడియున్నది. తేలికగా త్రిప్పబడు రాచెట్ వలన శ్రమలేకుండా పెద్ద రంధ్రములనైనా కోయ వీలగుచున్నది.

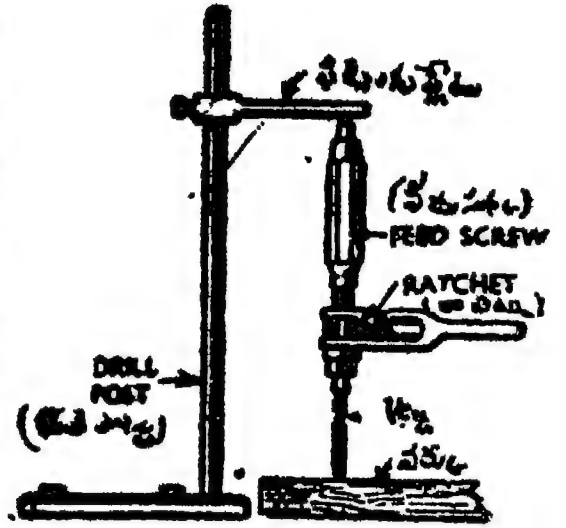


Fig. 68 రాచెట్ డ్రిల్

(ii) విద్యుత్ పవర్ వలన నడపబడు డ్రిల్లింగ్ మెషిన్లు:-

సేటి ఆధునికమైన వర్క్ షాపులలో 1. బెంచ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ 2. పోర్టబుల్ ఎలక్ట్రిక్ డ్రిల్ 3. అప్ రైట్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ 4. రేడియల్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ 5. గాంగ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ 6. మల్టీ హెడ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ అనేది రకములు ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి.

1. బెంచ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Bench Drilling Machine):- బెంచ్

డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ లలో అనేక రకముల నిర్మాణములు గలవు. సెన్సిటివ్ బెంచ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Sensitive bench drilling Machine) అనబడు మెషిన్ వివిధ భాగములు 1. టేబిల్ 2. స్పిండిల్ 3. డ్రిల్ చక్, 4. పిల్లర్, 5. కోను-పుల్లీ, 6. మోటారు, 7. ఆధారము, 8. వి-బెల్టు, 9. ఫీడింగ్ హేండిల్, 10. టూల్-ట్రే, 11. హెడ్ మరియు 12. టేబిల్ లాకింగ్-లీవర్ మొదలగునవి 69వ పటములో చూపబడినవి.

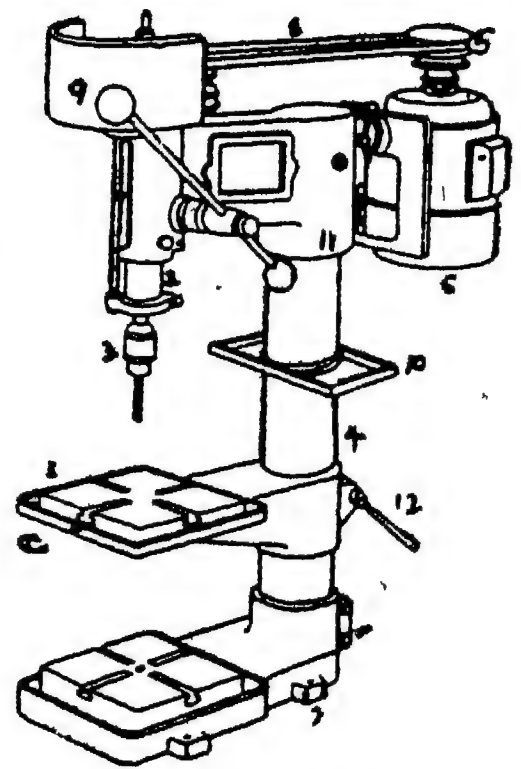


Fig. 69

బెంచ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్

దీని డ్రిల్ స్పిండిల్ మోటారు సహాయమున తిరుగుచుండగా వర్క్ పీస్ ను టేబిల్ పై ఆధారము కల్పించు కొని ఫీడింగ్ లీవర్ ను వర్క్ పైకి పీడుచేసినచో రంధ్రము త్వరగా కోయబడును. 1.5మి.మీ.ల నుండి 15.5మి.మీ.ల వ్యాసము వరకుగల రంధ్రములు కోయుటకు వీలగును. ఇది మెషిన్ పార్ట్ లపై సున్నితమైన రంధ్రములు కోయుటకు పకరించును. రఫ్ వర్క్ నకు వినియోగింపరాదు.

2. పోర్టబుల్ ఎలక్ట్రిక్ డ్రిల్ (Portable Electric Drill):- ఇది 18 మి.మీ.ల లోపు వ్యాసము

గల రంధ్రములు కోయుటకు పయోగించును. 70వ పటములో చూపినట్లు చేతి పిడికిలిలో అమర్చి ఏచోటికైనా గొని పోవుటకు వీలుగా యున్నది. దీనియందు పాడుగైన

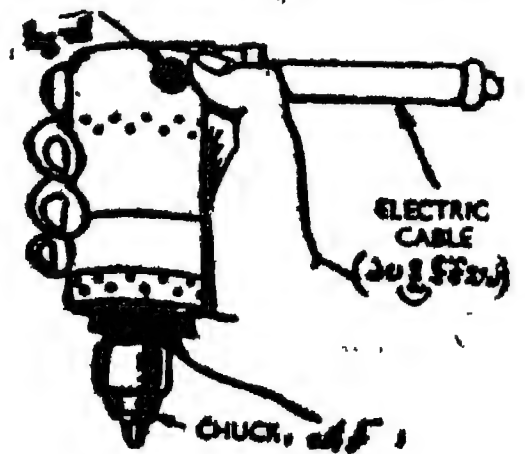


Fig. 70

ఎలక్ట్రిక్ కేబిల్, స్విచ్, మోటారు మరియు చిన్న డ్రీల్ చక్ మొదలగు భాగములు యుండును. ఇది కొన్నివేల చుట్లు నిమిషములో తిరుగును. ఈరకపు మెషిన్లు గాలి ఒత్తిడిశక్తి (Pneumatic power)తో గూడ నడపబడుచున్నవి. ఇవి ఎక్కువగా మెత్తటి లోహములపై మోటారుపై లోడ్ లేకుండా యుండు రంధ్రములు కోయుట కుపకరించును.

3. అప్రైట్ డ్రీల్లింగ్ మెషిన్ (Up-right Drilling Machine) :-
వీటిలో రెండు రకాల నిర్మాణములుగలవు. (i) అప్రైట్ పిల్లర్ డ్రీల్లింగ్ మెషిన్

(ii) అప్రైట్ బాక్స్ డ్రీల్లింగ్ మెషిన్.

(i) అప్రైట్ పిల్లర్ డ్రీల్లింగ్ మెషిన్ (Up-right pillar drilling Machine) నిర్మాణము—

భాగములు:- 71వ పటములో ఈమెషిన్ యొక్క నిర్మాణము మరియు వివిధ భాగములు చూపబడినవి.

వీటిపేర్లు వరుసగా 1. స్పిండిట్ 2. బాక్ గేర్లు 3. కోను పుల్లీ 4. డ్రైవింగ్ షాఫ్ట్ 5. స్పిండిట్ బేలన్సింగ్ బరువు 6. ఆటోమేటిక్ ఫీడింగ్ హేండిల్ 7. హేండ్ వీల్ ఫీడింగ్ వీల్ 8. వరమ్ గేర్ మరియు వరమ్ షాఫ్ట్లు 9. పవర్ ఫీడింగ్ నిచ్చు బివెల్ గేర్లు 10. డ్రీల్ స్పిండిట్

11. టేబిల్ 12. నీ (knee) 13. టేబిల్ను పైకి ఎత్తుట కుపకరించు క్రాంక్-హేండిల్ 14. కోలమ్ (column) 15. బెల్టు సిస్టమ్ చేయుటకొరకుగల ఫ్లాంజ్లు (Flanges) 16. బెల్టు సిస్టమ్ చేయు ట్రెడ్డిల్ (Treadle—కాలితో నడపబడు భాగము) 17. ఫాస్ట్ మరియు లూజ్ పుల్లీలు.

ఈభాగములన్నియు ఒక బరువైన బేస్ పై నిర్మింపబడియున్నవి. ముఖ్యముగా నిలువుగాయుండు పిల్లర్ నకు బేస్ ఆధారము కల్పించుచున్నది. పిల్లర్ పై టేబిల్ ఒక స్క్వారాక్ సహాయముతో పైకి క్రిందికి లేపబడేలా నిర్మింపబడినది. పిల్లర్ పైభాగమున

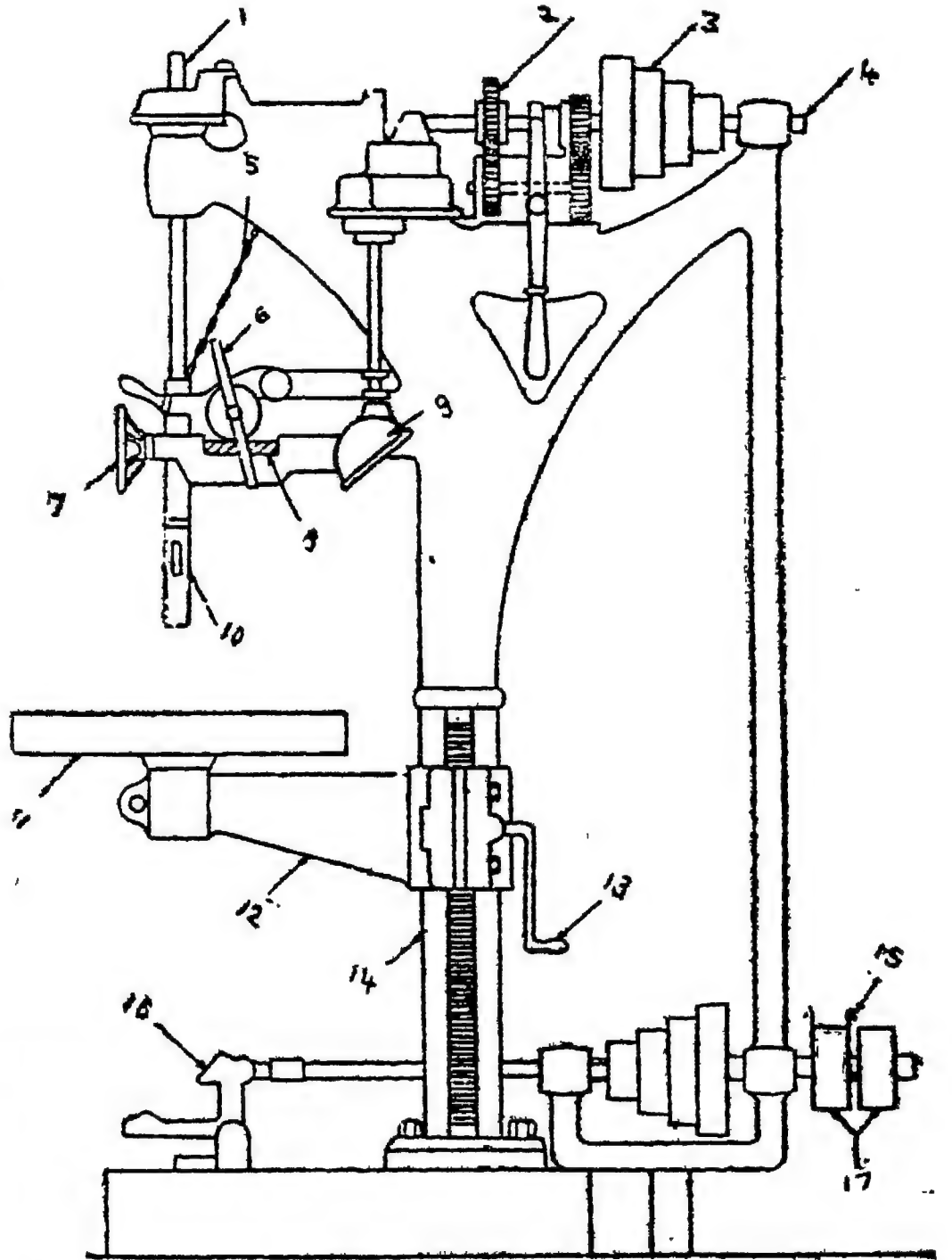


Fig. 71 అప్రైట్ పిల్లర్ డ్రీల్లింగ్ మెషిన్.

డ్రీలింగ్ హెడ్ మెకానిజమ్ అమర్చబడినది. ఇది మీడియము వైజుగల రంధ్రములను కోయుటకు ప్రతీ వర్క్ షాపులో సాధారణముగ వాడబడుచున్నది.

స్పిండిల్ తిరుగు మెకానిజమ్ (Spindle Driving Mechanism):- స్పిండిల్ మెకానిజమ్లు మూడు విధములుగా గలవు. (ఎ) కోను పుల్లీ, బెల్టుల మెకానిజమ్ (బి) కోను-పుల్లీ, బెల్టు మరియు బాక్ గేర్లుగల మెకానిజమ్ (సి) పూర్తిగా గేర్లతో గల మెకానిజమ్.

(ఎ) కోను-పుల్లీ, బెల్టుల మెకానిజమ్:- చిన్న డ్రీలింగ్ మెషిన్ లలో ఈ మెకానిజమ్ వలన స్పిండిల్ డ్రై రెవ్వుగా త్రిప్పబడుచున్నది. 69వ పటములో చూపినట్లు మోటారు షాఫ్ట్ పై ఒక స్టెప్ కోను పుల్లీ యుండి, డ్రీల్ స్పిండిల్ పై గల మరియు స్టెప్ కోను పుల్లీతో బెల్టు వలన కలుపబడియుండును. మోటారు కోను పుల్లీ తిరుగునపుడు స్పిండిల్ పై గల కోను పుల్లీ తిరుగును. కోను పుల్లీ నాలుగు స్టెప్ లుగా యున్నచో నాలుగు రకాల స్పీడ్ లు స్పిండిల్ కు లభించును.

(బి) బాక్ గేర్లుగల స్టెప్ కోను పుల్లీ - మెకానిజమ్:- ఈ మెకానిజమ్ వైదానికంటే ఉపయోగకరమైనది. 71వ పటములో గల ఫిల్లర్ డ్రీలింగ్ మెషిన్ లో డ్రీల్ హెడ్ లో గల కోను పుల్లీ వెనుక నాలుగు బాక్ గేర్లు అమర్చబడియున్నవి. వీటివలన మరో నాలుగు రేంజ్ లుగల స్పీడులు డ్రీల్ స్పిండిల్ నకు లభించును. బాక్ గేర్లుగల డ్రీలింగ్ మెషిన్ లో మొత్తము ఎనిమిది రేంజ్ లలో స్పీడ్ లు పొందవచ్చును. కోను-పుల్లీ వెనుక సే గల ఒక జత పళ్ల చక్రములతో దిగువు సే గల మరియు జత పళ్ల చక్రములు, ఒక లీవర్ సహాయమున జతచేయ బడుచుండును.

(సి) గేర్ బాక్సు మెకానిజమ్:- ఇది బాక్సు టైప్ అప్ రైట్ డ్రీలింగ్ మెషిన్ లో ఉపయోగింపబడుచున్నది. 72వ పటములో వలె స్పీడులు, ఫీడులు గేర్లు వలన లభించును.

స్పిండిల్ ఫీడింగ్ మెకానిజమ్:- స్పిండిల్ తిరుగుచుండగా నిలువుగా వర్క్ పీస్ పైకి స్పిండిల్ ను నడిపి డ్రీల్ పాయింట్ ను బలముగా ఒత్తినపుడు మెటల్ కోయ బడును. ఈ పనిని ఫీడింగ్ అందురు.

ఇది రెండు విధములుగా జరుపబడును. 1. హేండ్ మెథడ్ 2. ఆటోమేటిక్ మెథడ్. హేండ్ మెథడ్ లో డ్రీల్ స్పిండిల్ ను కిందికి నడుపుటకు ప్రత్యేకమైన ఫీడింగ్ హేండ్ లో ఉపయోగించి ఫీడింగ్ చేయబడును. చిన్న డ్రీలింగ్ మెషిన్ లలో ఎక్కువగా హేండ్ ఫీడింగ్ వలన రంధ్రములు కోయబడును.

ఫిల్లర్ టైప్ మరియు బాక్సు టైప్ అప్ రైట్ డ్రీలింగ్ మెషిన్ లలో ప్రత్యేకమైన వరమ్ గేర్ మరియు వరమ్ షాఫ్ట్ ల మెకానిజమ్ వలన స్పిండిల్ తిరుగుచూ దానంతట అదియే క్రిందికిగాని పైకిగాని నడుపబడుచున్నది. ఇది ఆటోమేటిక్ ఫీడింగ్ అనబడుచున్నది.

(ii) బాక్స్ టైప్ అప్ రైట్ డ్రీల్లింగ్ మెషిన్:- ఇది హెవీ డ్యూటీ

డ్రీల్లింగ్ మెషిన్ గా ఉపయోగింప బడుచున్నది. ఇది నిలువుగా పెట్టెవలె నిర్మింపబడి బలమైన అమరికలు మరియు గేర్లు కల్గియుండును. దీని స్పిండిల్ గేరు బాక్సు మెకానిజమ్ వలన అనేక రేంజ్ లలో తిరుగును. ఫీడింగ్ కూడ ఆటోమేటిక్ పద్ధతిలో వివిధ రేంజ్ లలో చేయబడే నిర్మాణము 72వ పటములో చూపబడినది. హేండ్ ఫీడింగ్ చేయుటకు ఆటోమేటిక్ ఫీడింగ్ లీవర్ ను తొలగించుకొనవలయును.

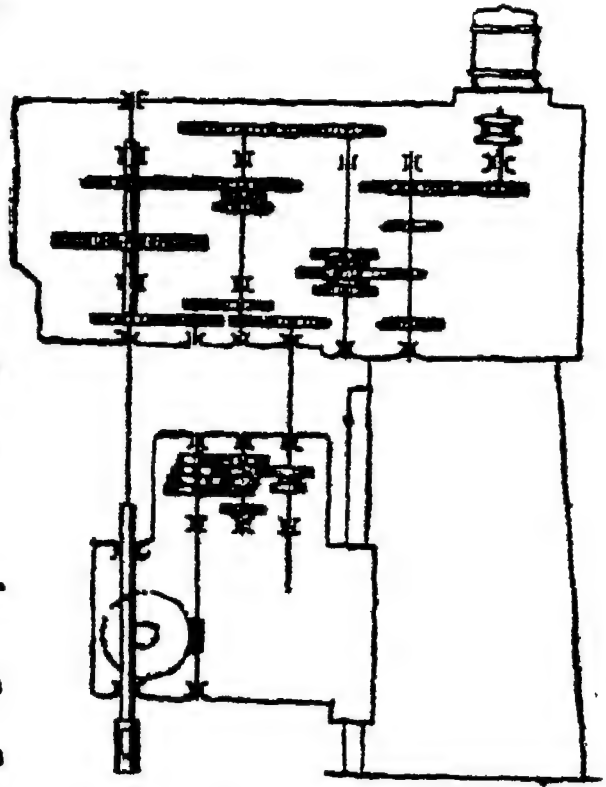


Fig. 72 బాక్స్ టైప్ మెషిన్

4. రేడియల్ డ్రీల్లింగ్ మెషిన్ (Radial Drilling Machine):- ఇది మీడియం మరియు హెవీ డ్యూటీ పనులయందు డ్రిల్ హోల్ వేయబడు చోటునకు దీని స్పిండిల్ తీసుకొనిరాబడి వర్క్ పై డ్రీల్లింగ్ వేయుటకు అనుకూలముగా ఇది నిర్మింపబడినది. 73వ పటములో యూనివర్సల్ (universal) టైప్ రేడియల్ డ్రీల్లింగ్ మెషిన్ యొక్క నిర్మాణము చూపబడినది. ఇందు వరుసగా 1. బేస్ 2. కోలమ్ 3. సాడ్ 4. ఆరమ్ ను లేపు మోటారు 5. స్క్రాప్ 6. స్పిండ్లను త్రిప్పు మోటారు 7. డ్రిల్ హెడ్ 8. ఆరమ్ 9. డ్రిల్ స్పిండిల్ 10. టేబిల్ అను ముఖ్య భాగములు గలవు. దీనియొక్క ఆరమ్ 360° లలో తిరుగును. ఆరమ్ ను మోటారు సహాయమున పైకిగాని క్రిందికిగాని తేవచ్చును. స్పిండిల్ గల డ్రిల్ హెడ్ ను వర్క్ పై రేడియల్ గా నడుపవచ్చును. ఈవిధముగా మూడు కదలికలు కల్గియుండుటయే ఈమెషిన్ యొక్క ప్రత్యేకత.

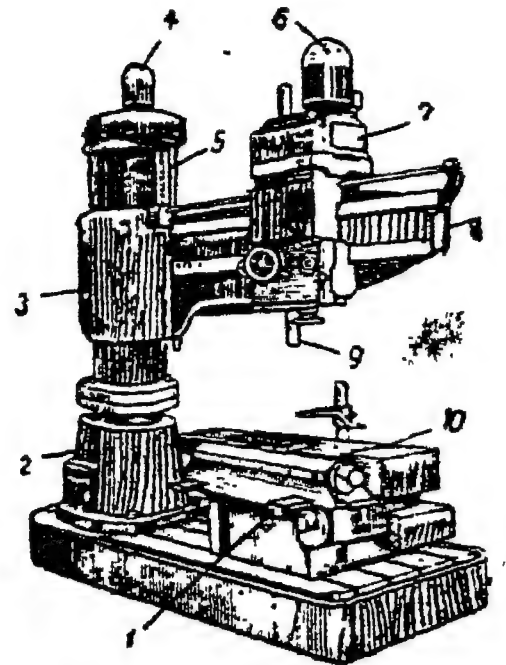


Fig. 73 యూనివర్సల్ డ్రీల్లింగ్ మెషిన్

యూనివర్సల్ టైప్ మెషిన్ యొక్క డ్రిల్ హెడ్ నూ, వర్క్ టేబిల్ నూగూడ కొంతకొంతమునకు వంచి సెట్టింగ్ చేసుకొనవీలున్నది. కాబట్టి డ్రిల్ హోల్ ను యాంగిలుగాకూడ కోయుటకు వీలున్నది. బోరింగ్, రీమింగ్ మరియు మెషిన్ ట్యాపింగ్ మొదలగు పనులయందుగూడ రేడియల్ డ్రీల్లింగ్ మెషిన్ ఉపయోగింపబడుచున్నది.

5. మల్టీ స్పిండిల్ డ్రీల్లింగ్ మెషిన్ (Multi Spindle Drilling Machine):- వీటిని మాస్ ప్రొడక్షన్ (Mass Production) పరిశ్రమలో వినియోగించుచున్నారు. దీని డ్రిల్ హెడ్ లో అనేక స్పిండిల్స్ ఒక మోటారుతో తిరిగేలాగ నిర్మింపబడియుండును. స్పిండిల్స్ మోటారు షాఫ్ట్ నకు యూనివర్సల్ జాయింట్లతో అతుకబడియుండును. ఒకే సెట్టింగ్ లో వివిధనైజులుగల అనేకమైన రంధ్రములు కోయుటకు ఈమెషిన్ తోడ్పడును.

6. గాంగ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Gang Drilling Machine):- ఒకే ఆధారముపై మరియు ఒకే టేబిల్ పై 5 లేక 6 సింగిల్ స్పిండిల్ గల డ్రిల్లింగ్ మెషిన్లు వరుసగా నిర్మింపబడి యున్నచో దానిని గాంగ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ అందురు. ఒక వర్క్ పీస్ పై డ్రిల్లింగ్, బోరింగ్, కాంటర్ బోరింగ్ మరియు కాంటర్ సింకింగ్ వంటి వేరు వేరు పనులు ఒకే సెట్టింగ్ లో వరుసగా చేయుటకు ఇది అనుకూలమైనది. మాస్ ప్రొడక్షన్ (ఎక్కువరాశిలో చేయు ఉత్పత్తి) పరిశ్రమలలో ఇది ఉపయోగ బడుచున్నది.

9.8 డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ సైజు - వివరములు (Specifications of Drilling Machines):- డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ స్పెసిఫికేషన్లు మెషిన్ టైప్ నుబట్టి చేయవలసి యున్నది. ఈక్రింది వివరములు అన్నియూగాని కొన్నిగాని మెషిన్ టైప్ నుబట్టి వివరింపబడినచో మెషిన్ స్పెసిఫికేషన్ చేసినట్లుగును.

1. మెషిన్ టైప్ 2. కెపాసిటీ 3. జాబ్ టేబిల్ పై పట్టు అత్యధిక డయామీటరు 4. డ్రిల్ స్పిండిల్ లో పట్టు అత్యధికమైన డ్రిల్ డయామీటరు. 5. స్పిండిల్ కదలు పొడవు. 7. స్పిండిల్ టేపర్ 8. మోటారు పవరు 9. మెషిన్ అక్రమించు స్థలము మరియు 10. బరువు మొదలగునవి ముఖ్యమైనవి.

మెషిన్ యొక్క కెపాసిటీ (capacity) అనగా టేబిల్ పై అదిమోసే బరువు విలువ. దీనిని లైట్, మీడియం మరియు హెవీ కెపాసిటీలుగా వివరింతురు.

9.9 డ్రిల్లింగ్ లో అవసరమగు క్లాంపింగ్ పరికరములు

డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ పై వర్క్ పీస్ ను కదలకుండా కొన్ని బిగించు సాధనములను (work holding devices) ఉపయోగించవలయును. వానిలో 1. బోల్టులు మరియు క్లాంప్లు. 2. వైడ్ బ్లాక్ 3. వి-బ్లాక్ 4. యాంగిల్ ప్లేట్ 5. డ్రిట్ జిగ్లు 6. టేబిల్ వైస్ అను సాధనములు ముఖ్యమైనవి.

బోల్టులు మరియు క్లాంప్లు:- 74వ పటములో డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ టేబిల్ పై ఒక పెద్ద వర్క్ పీస్ ను క్లాంప్లు ఉపయోగించి బిగింపబడినతీరు చూపబడినది. ఈబిగింపులో 1. మెషిన్ టేబిల్ 2. 'T'-హెడ్ బోల్టులు 3. వర్క్ 4. ఐరన్ క్లాంప్ పీస్ 5. అడాప్టర్ ప్లేట్స్ ఉపయోగింపబడినవి. ఈపరికరములు వర్క్ పెద్దదిగాయున్నచో ఉపయోగించును.

డ్రిల్లింగ్ జిగ్:- అనగా వర్క్ పీస్ ను డ్రిల్లింగ్ వేయునపుడు కదలకుండా పట్టుకొను పరికరము. ఇవి వర్క్ ఆకారమునుబట్టి నిర్మింపవలయును. ఉదాహరణకు 75వ పటములో చూపబడిన రౌండ్ రాడ్ ను పట్టుకొనుటకు వాడిన U-క్లాంప్ మరియు V-బ్లాక్లు జతగా డ్రిల్లింగ్ జిగ్ గా ఉపయోగపడుచున్నవి. ఇట్లే యాంగిల్ ప్లేట్స్ పారలల్ బ్లాక్లు, వైడ్ బ్లాక్లు మొదలగునవి ఒక అమరకగా ఏర్పరచి ఉపయోగించవచ్చును.

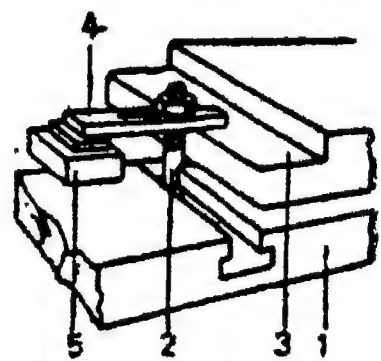


Fig. 74

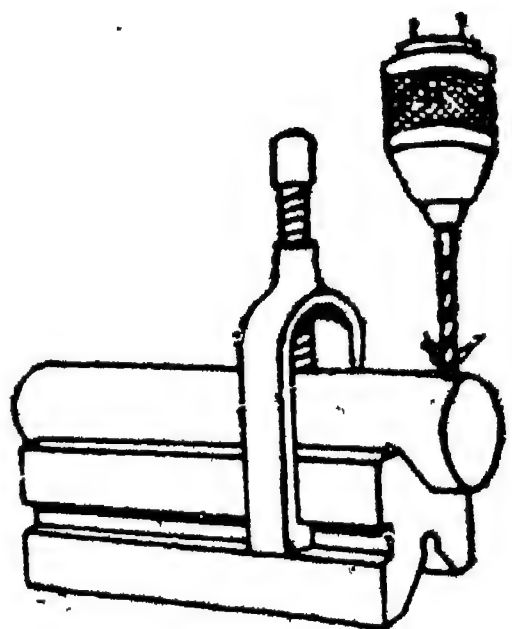


Fig. 75

డ్రిల్లింగ్ వైస్:- 76వ పటములో చూపిన టేబిల్ వైస్ ఎక్కువగా డ్రిల్లింగ్ పనులలో వర్క్ పీస్లను బిగించుటకు ఉపయోగింప బడుచున్నది. చిన్ననైజు వర్క్ పీస్ల బిగింపుకొరకు మాత్రమే ఉపయోగపడును. వైస్ను మెషిన్ టేబిల్ పైగల స్లాట్లలో సులభముగా బోల్టలతో బిగించవచ్చును.

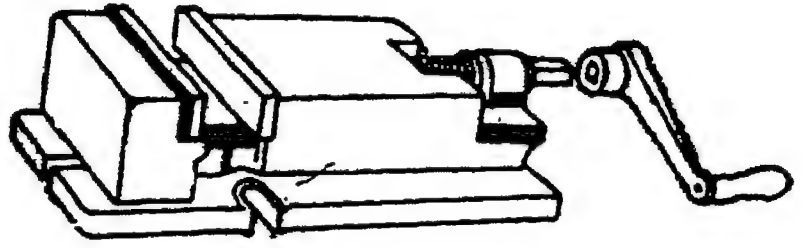


Fig. 76 డ్రిల్లింగ్ వైస్

9.10 డ్రీల్ ను బిగించు పరికరములు (Drill Holding Devices)

(i) డ్రీల్ సాకెట్స్ (Drill Sockets):- డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ స్పిండిల్ లో 1:20 స్టాండర్డు మోర్స్ టేపర్ హోల్ యుండును. ఈ హోల్ కు తగిన టేపర్ షాంక్ డ్రీల్ పెద్దనైజుదైనచో స్పిండిల్ లోగల స్లాట్ లో డ్రీల్ యొక్క ట్యాంగ్ ఫిట్ అయ్యేలా డైరెక్టుగా డ్రీల్ షాంక్ ను స్పిండిల్ బోర్ లో అమర్చవచ్చును. చిన్న నైజు డ్రీల్ అయినచో డ్రీల్ సాకెట్స్ అనబడు స్లీవ్ (sleeve) లను స్పిండిల్ బోర్ కు అమర్చి ఆ స్లీవ్ లోపల డ్రీల్ షాంక్ ఫిట్ చేయబడును. ఈ

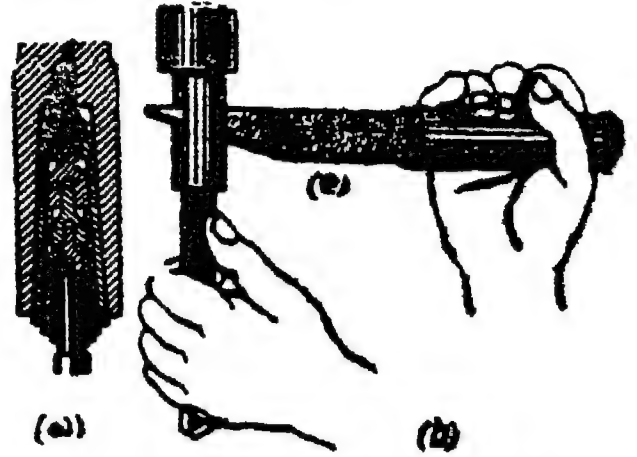


Fig. 77 డ్రీల్ బిగించు విధము

సాకెట్స్ డ్రీల్ నైజులకు సమానముగా మోర్స్ (Morse) టేపర్ కల్లి అనేకమైనవి లభించును. కాబట్టి టేపర్ షాంక్ డ్రీల్స్ ఈ సాకెట్స్ సహాయముతో బిగింపబడి డ్రిల్లింగ్ చేయబడుచున్నది. 77వ పటము (ఎ) వద్ద ఈ సాకెట్స్ ఒకదానిలో ఒకటి ఏవిధముగా అమర్చినది చూపబడినది. (బి) వద్ద పెద్దనైజు టేపర్ షాంక్ డ్రీల్ ను స్పిండిల్ బోర్ లో ఫిట్ చేయబడినది పట్టుకొనియున్నట్లు చూపబడినది.

డ్రీల్ డ్రిఫ్ట్ (Drill Drift):- 77వ పటము (సి) వద్ద ఈ సాధనముయొక్క ఉపయోగము ఉదహరింపబడినది. డ్రీల్ స్పిండిల్ బోర్ లో బిగింపబడిన సాకెట్స్ గాని డ్రీల్స్ గాని తిరిగి తేలికగా ఊడదీయుటకు ఈ డ్రిఫ్ట్ అను పరికరము ఉపయోగించబడును. ఇది ఒక వెడ్జి (wedge) వలె యుండి స్పిండిల్ పై గల స్లాట్ లోనికి దూర్చి చేతితో పైకి నొక్కినచో సాకెట్స్ లేక డ్రీల్స్ సులభముగా బయటికి రాగలవు.

(ii) డ్రీల్ చక్ లు (Drill Chucks):- డ్రైయింగ్ షాంక్ లు గల డ్రీల్స్ తిరగ కుండా స్పిండిల్ లో పట్టియుంచుటకు వాటిని ప్రత్యేకమైన చక్ లు (chucks) అనబడు సాధనములో బిగించవలయును. వీనిలో ముఖ్యమైన వాటి నిర్మాణమునుగూర్చి ఈదిగువ వివరింపబడినది.

రెండు-జాల చక్ (Two-Jaw Chuck):- దీనియొక్క నిర్మాణ వివరములు 78వ పటము (a) వద్ద చూపబడినవి. దీనియందు వరుసగా 1. బాడీ 2, 3 'జా'లు 4. రైట్ హేండ్ డ్రెడ్స్ స్క్రూ 5. స్క్వేర్ స్లాట్ అను ముఖ్యభాగములు గలవు.

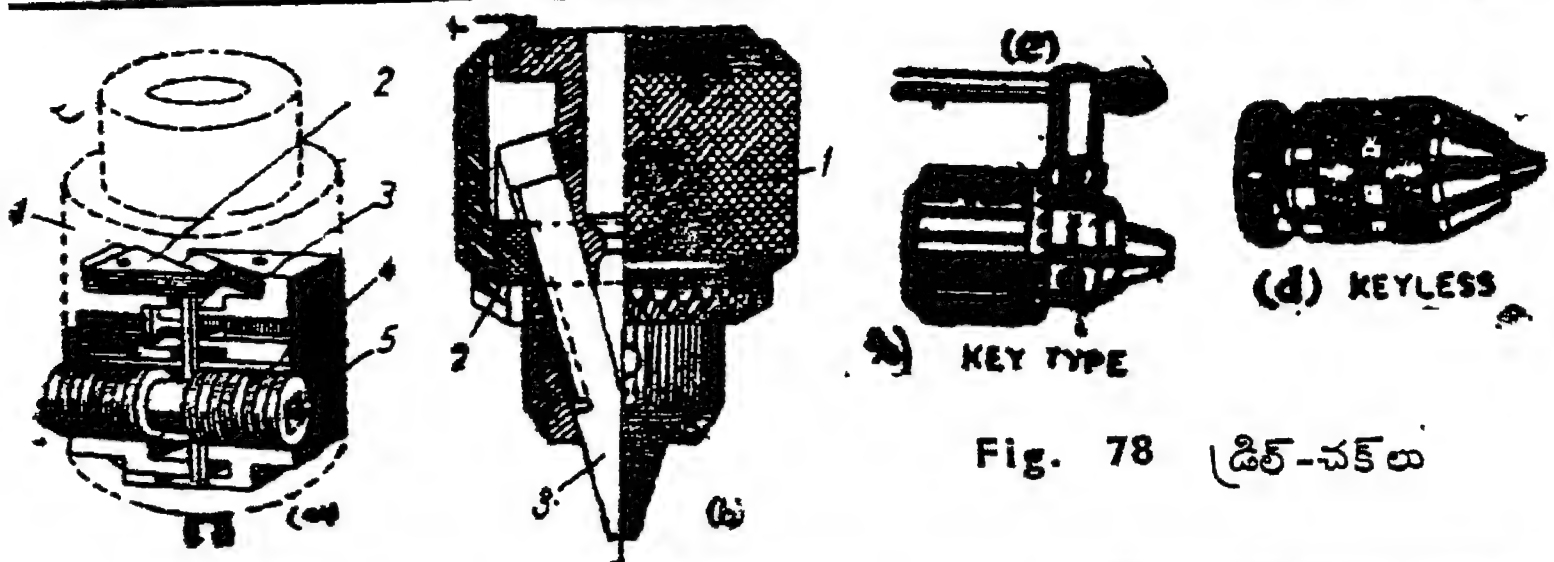


Fig. 78 డ్రిల్-చక్లు

దీనియందు 'జా'లు స్క్రా వలన దగ్గటిగాను దూరముగాను జరుపబడును. అందుచే చక్లో డ్రిల్ హాంక్ను యుంచి స్క్రాయందుగల స్క్వేర్ హోల్లో కీ-రెంచ్ పెట్టి స్క్రాను త్రిప్పినచో 'జా'లు మధ్య గట్టిగ డ్రిల్ బిగింపబడును.

మూడు జా-ల చక్ (Three-Jaw Chuck):- 78వ పటము (b) వద్ద దీని వివరములు, నిర్మాణము చూపబడినవి. దీనియందు 1. నర్లింగ్ చేయబడిన స్లీవ్. 2. రింగ్ నట్ 3. 'జా'లు 4. బాడీ ముఖ్యమైన భాగములు.

దీని బాడీలో 120° లలో గల స్లాట్స్యందు మూడు 'జా'లు అమర్చబడి ఒక రింగ్ నట్తో స్లీవ్ నకు బిగింపబడి యుండును. దీనిపై బివెత్ టీత్ యుండి 'జా'పై గల టీత్తో కలసియుండును. కాబట్టి రింగ్ నట్ను చక్-కీ అను పళ్లె-రెంచ్తో త్రిప్పిన 'జా'లు లోనికి, బయటకు జరుగును. లోనికి పోవునపుడు డ్రిల్ను బిగించును, 'జా'లు వెలుపలికి వచ్చినచో డ్రిల్ వదులై బయటికి తీయుటకు వీలగును. 78వ పటము (c) వద్ద చక్-కీ (Chuck-key) ఉపయోగము చూపబడినది. ఇదే నిర్మాణముగల మరియొక చక్ 78వ పటము (d) వద్ద చూపబడినది. ఇది కీ-రెంచ్ లేకుండా చేతితోనే స్లీవ్ను త్రిప్పు కొను విధముగా యుండును. చిన్న నైజు డ్రిల్స్ ఫిట్ చేయుట కుపకరించును.

9.11 డ్రిల్లింగ్ ఆపరేషన్లు-నిర్వహణ సూక్ష్మములు

(i) కొన్ని డ్రిల్లింగ్ సూచనలు:- డ్రిల్లింగ్, అనగా ట్విస్ట్ డ్రిల్ సహాయముతో వర్క్ పీస్ పై నిర్ణయించబడిన కేంద్రమువద్ద రంధ్రము కోయు పనిగా చెప్పబడుచున్నది. ఈపని కచ్చితముగా నిర్వహించుటకు సందర్భానుసారము కొన్ని సూచనలు పాటించవలయును; అవి—

(ఎ) డ్రిల్ వేయవలసినచోటు నిర్ణయించి సరియైన సెంటర్ పంచ్ గుర్తు వేయవలయును. ఆగుర్తుమీదగా డ్రిల్ పాయింట్ ను యుంచి రంధ్రము కోసినచో ఎగుడు దిగుడులు లేకుండ కోయబడును.

(బి) డ్రిల్తో కోయబడిన రంధ్రము పై జుకన్నా కొంచెము పెద్దదిగా యుండును. కాబట్టి కోయబడు రంధ్రముయొక్క కచ్చితమునుబట్టి తగినంత కటింగ్ ఎలవెన్ను యుండేలా సరియైన డ్రిల్ పైజును ఎన్నుకోవలయును.

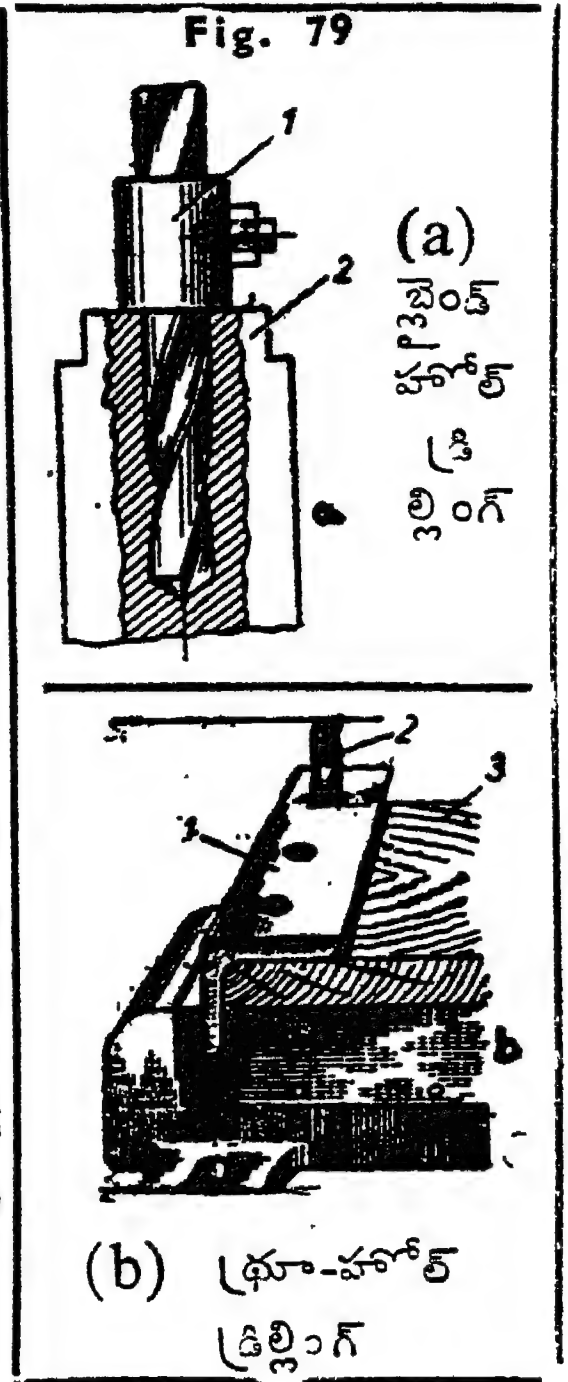
(సి) డీప్ హోల్ ను డ్రీల్లింగ్ చేయునపుడు ఒకేసారి లోతుగా డ్రిల్ ను ఫీడ్ చేయ

రాదు. కొద్దికొద్దిగా ఫీడ్ చేయుచూ అప్పుడప్పుడూ డ్రిల్ ను వెలుపలికితీసి రంధ్రములో పేరుకొన్న లోహపు చిప్లను తొలగించవలెను.

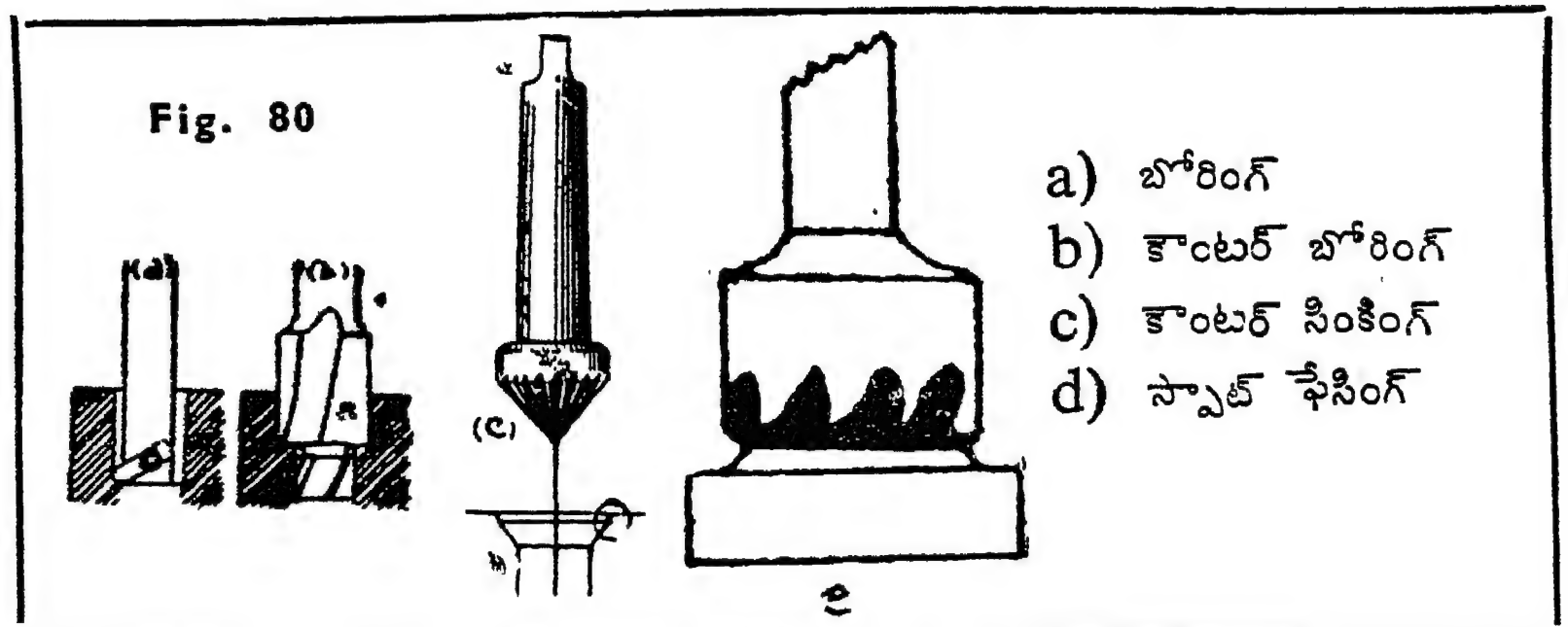
(డి) బ్లయిండ్ హోల్ ను డ్రీల్లింగ్ చేయునపుడు కచ్చితమైన లోతునకు రంధ్రము కోయబడుటకు డ్రిల్ స్పిండిల్ యొక్క నిలువు కదలికను ఒక స్కేల్ సహాయముతో కొలుచుకొనుచూ ఫీడింగ్ చేయవలెను. రెండవ పద్ధతిలో 79వ పటము (a) వద్ద చూపినట్లు స్టాప్ బుష్. 1ని డ్రిల్ నకు బిగించి వర్క్ 2 పై డ్రీల్లింగ్ చేసుకొన్న యెడల కావలసినంత మేరకే రంధ్రము కోయబడును.

(ఇ) పలుచని ప్లేట్ పై థ్రూ-హోల్ (Through-hole) వేయునపుడు 79వ పటము (b) వద్ద చూపినట్లు వైస్ లో వర్క్ 1నకు కొయ్యముక్క కిని ఆధారముగా యుంచి బిగించుకొన్న పిదప డ్రిల్ 2తో రంధ్రములు కోయవలెను.

(యప్) రౌండ్ పార్ట్ యొక్క వక్రతలము మీద రంధ్రము కోయునపుడు, ఆ వక్రతలముయొక్క కొంత మేర ప్లాట్ గా పైలింగ్ చేసుకొని, సెంటర్ పంచ్ మార్క్ చేసుకొనిన పిదప డ్రీల్లింగ్ వేయవలెను.



(ii) కౌంటర్ బోరింగ్ చేయుట (Counter Boring :- డ్రిల్ తో ఒక పర్యాయము కోయబడిన రంధ్రమును బోరింగ్ టూల్ అను పరికరమును డ్రిల్ స్పిండిల్ లో



అమర్చి తిరిగి ఆ రంధ్రమును కోసినచో ఆపనిని బోరింగ్ అందురు. 80వ పటములో

(ఎ) వద్ద బోరింగ్ ఆపరేషన్ వివరింపబడినది.

రంధ్రము పైభాగమును పెద్దదిజేసి మెట్టువలె కోయుపనిని కాంటర్ బోరింగ్ అందురు. దీనికి ప్రత్యేకమైన కాంటర్ బోరింగ్ డ్రిల్ పరికరములు లభించును. బోల్డులు, రివెల్లు మొదలగువాని హెడ్లు వర్క్ సర్ఫేస్ కు మట్టముగా యుండేలా అమర్చుటకు కాంటర్ బోర్లు ఉపయోగపడును. ఈ ఆపరేషన్ 80వ పటము (b) లో వివరింపబడినది.

(iii) కాంటర్ సింకింగ్ చేయుట (Counter Sinking operation):- 80వ పటము (c) వద్ద చూపబడిన ప్రత్యేకమైన కాంటర్ సింకింగ్ బిట్ తో డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ పై కాంటర్ సంక్ (Counter Sunk) రంధ్రములు కోయబడును. పటములో చూపినట్లు రంధ్రము పైభాగమున ఏటవాలుగా యున్న స్టెప్ ఏర్పడును. ఈ టేపర్ 60° , 80° లేక 90° లలో ఏర్పడును. ఈ ఆపరేషన్ లో డ్రిల్లింగ్ స్పిడులో నాలుగవవంతు మాత్రమే ప్రయోగింపవలయును. రివెల్లు, ఫ్లాట్ హెడ్ స్క్రూలు మొదలగువాటి తలలు వర్క్ సర్ఫేస్ తో మట్టముగా ఫిట్ చేయబడుటకు, కాంటర్ సంక్ హోల్స్ కూడ ఉపయోగపడుచున్నవి.

(iv) స్పాట్ ఫేసింగ్ చేయుట (Spot Facing Operation):- స్పాట్ ఫేసింగ్ టూల్ అను ప్రత్యేక డ్రిల్ తో ఈపని నిర్వహింపబడుచున్నది. ఈ బిట్ నకు నాలుగు టీత్ (Teeth) పదునైన అంచులు గలవి యుండును. మామూలు రంధ్రముల పై భాగమునగాని లేక చక్రములు, పుల్లీలవంటి హబ్ ల పైభాగమునగాని ఎగుడు దిగుడుగాయున్న మెటలును కోసి హోలుయొక్క సెంటర్ కు ఫేస్ స్క్వేర్ గా యుండునట్లు చేయుటను స్పాట్ ఫేసింగ్ అనుచుందురు. ఈపనిలో వాడు టూల్ దాని ఉపయోగము 80వ పటము (d) వద్ద చూపబడినది.

9.12 డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ లపై పనిచేయునపుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు
(Safety precautions to be observed while working on drilling Machines)

1. కండిషన్ లో లేని మెషిన్ లను ఉపయోగించరాదు. 2. గేర్లు, బెల్టులు వగైరా తిరిగెడు పార్ట్ లను కప్పు కవర్లు లేకుండా యుంచరాదు. 3. వర్క్ మరియు డ్రిల్ ల బిసింపు గట్టిగా యుండవలెను. 4. తిరిగెడి డ్రిల్ ను లేక స్పిండిల్ ను పట్టుకొని ఎట్టి ఎడ్జెస్టుమెంట్లు చేయరాదు. 5. డ్రిల్ ను ఊడదీయుటకు ఫైల్ ట్యాంగ్ వాడరాదు. 6. డ్రిల్ పాయింట్ వద్ద సుత్తెతో కొట్టరాదు. 7. మోటారు తిరుగుచుండగా బెల్ట్, గేర్లు మార్చరాదు. 8. మెటల్ చిప్ లను, రజనునూ, నోటితో ఊది, చేతులతో పట్టుకొని తొలగించరాదు. ఇనుప కొక్కెములు లేక బ్రష్ లు ఉపయోగించవలెను. 9. డ్రిల్లింగ్ చేయువారు టోపీ, కాళ్ళకు ఫుట్ బూట్లు, బిగువైన దుస్తులు, కళ్ళకు గాగిల్స్ (goggles) మొదలగు రక్షిత వస్తువులు ధరించవలెను.

9.13 డ్రిల్లింగ్ చేయుటలో సంభవించు లోపములు-నివారణలు

(Drilling faults and methods of avoiding them)

డ్రిల్లింగ్ పనులు నిర్వహించుటలో అనేకమైన లోపములు సంభవించుట సహజము. ముఖ్యముగా వచ్చేడి లోపములు, కారణములు, నివారణలు పట్టీ(4)లో వివరింపబడినవి.

పట్టీ నంబరు - 4.

డిగ్రిలింగ్ లోపములు - కారణములు - నివారణ సూచనలు.

లోపములు	కారణములు	నివారణోపాయములు
1. హోల్ స రేఫ్స్ రఫ్ గా యిండుట	డ్రీట్ మొద్దుబారుట, గ్రైండింగ్ సరిగా చేయకపోవుట, ఎక్కువ ఫీడ్, కూలింగ్ ద్రవము చాలకపోవుట, డ్రీట్ బిగింపు సరిగాలేకుండుట.	డ్రీట్ ను సరిగా గ్రైండింగ్ చేసుకొన వలెను. ఫీడ్ తగ్గించవలెను. కూలింగ్ ద్రవము హెచ్చుగా వాడవలెను. డ్రీట్ బిగింపు తనిఖీచేసుకొని సరిగా సెట్ చేసుకోవలెను.
2. ఓవర్ వై జు రంధ్రము కోయబడుట	డ్రీట్ వ్యాసము పెద్దదగుట, లిప్స్ రెండు సమానముగా లేకుండుట, డ్రీట్ వదులుగా యిండుట, స్పిం డిల్ లో ఆట యిండుట.	కరెక్టు డ్రీట్ ను ఎన్నుకోవలెను. లిప్స్ ను గ్రైండింగ్ లో సరిజేయవలెను. డ్రీట్ ను తీసి సరిగా బిగించుకోవలెను. స్పిండిల్ ను రిషైర్ చేయించవలెను.
3. హోల్ అక్షము ఏట వాలుగా యిండుట.	వర్క్ సరిగా సెట్టింగ్ చేసుకోక పోవుట, వర్క్ ఊగుచూ వదులుగా యిండుట, డ్రీట్ గ్రైండింగ్ బాగుగ లేక పోవుట.	జాగ్రత్తగా సెట్టింగ్ చేసుకోవలెను. వర్క్ ను సరియైన క్లాంప్ లతో స్థిర ముగా బిగించుకోవలెను. డ్రీట్ గ్రైండింగ్ చేసుకోవలెను.
4. లైన్ తప్పి రంధ్రము కో యబడుట.	వర్క్ సర్ఫేస్ డ్రీట్ కు 90° లలో లేకుండుట, వర్క్ అడుగున గల సపోర్ట్ లు ఎగుడు దిగుడుగా యిండుట.	వర్క్ సర్ఫేస్ ను తిరిగి సెట్టింగ్ చేసుకోవలెను. అడుగు సపోర్ట్ లను సరియైన వాటిని ఉపయోగించ వలెను.
5. నిర్ణయం చిన సెంటరు నుండి డ్రిల్లి పాయింట్ జరిగిపోవుట.	సెంటర్ పంచ్ గుర్తు చిన్నదగుట, జాబ్ షేస్ వాలుగా యిండుట, డ్రీట్ లో కొద్దివంపు యిండుట, డ్రీట్ పాయింట్ మొద్దుబారి యిం డుట మొదలగునవి.	సెంటర్ పంచ్ గుర్తు చాలినంత పెద్దది వేయవలెను. వర్క్ షేస్ ను తిరిగి సెట్ చేసుకోవలెను. డ్రీట్ ను వేరొక దానిని వాడవలెను. డ్రీట్ పాయింట్ గ్రైండింగ్ చేసుకొన వలెను.
6. డ్రీట్ విరిగి పోవుట.	డ్రీట్ మొద్దుబారియుండుట, ఎక్కువ లోతుగా ఫీడ్ చేయుట, డ్రీట్ ఫ్లా ట్స్ లో కోయబడిన మెటల్ చిప్స్ కూరుకొని పోవుట, డ్రీట్ బిగింపు వదులుగా యిండుట.	డ్రీట్ గ్రైండింగ్ చేసుకోవలెను. ఫీడ్ తగ్గించవలెను. ఫ్లాట్స్, రంధ్ర ములలోగల చిప్స్ ను తొలగించ వలెను. డ్రీట్ కదలకుండా బిగించు కొనవలెను.

9.14 డిగ్రిలింగ్ పనిలో వాడు కూలెంట్ ద్రావణములు

డిగ్రిలింగ్ పనిలో రంధ్రము కోయునపుడు జనించు ఉష్ణమును తగ్గించి రంధ్రము మెత్తగా తెగుటకు లోహమునుబట్టి కూలెంట్ ద్రావణములు వేయవలెను. ఈక్రింది పట్టీ(5)లో ఇవ్వబడినవి వాడినచో సత్ఫలితముల నిచ్చును.

పట్టీ నంబరు - 5.

డ్రీలింగ్ చేయునపుడు వాడబడు కూలెంట్ ద్రావణములు - పేర్లు.

వరుస నంబరు	డ్రీల్ వేయబడు లోహము పేరు	ఉపయోగింపవలసిన కూలెంట్ ద్రావణముల పేర్లు
1.	అల్యూమినియము	2 వంతులు లార్డ్ ఆయిల్ తో 1వంతు కిరోసిన్ గల మిశ్రమము లేక డ్రై (dry) గానే డ్రీల్ వేయవచ్చును.
2.	బ్రాస్ (Brass)	— డిటో —
3.	కాస్ట్ ఐరన్	సాల్యూబుల్ ఆయిల్, సోప్ ఆయిల్ లేక డ్రైగానే వేయవచ్చును.
4.	కాపర్	రేప్ సీడ్ ఆయిల్.
5.	నికెల్	లార్డ్ ఆయిల్.
6.	స్ట్రైన్ లెస్ స్టీల్	సల్ఫరైజ్డ్ ఆయిల్.
7.	స్టీల్	మినరల్ ఆయిల్స్ లేక పైజెప్పబడిన రకములలో ఏదైననూ మిశ్రమముగాజేసి వాడవచ్చును.
8.	మ్యూరాల్యుమిన్	కిరోసిన్ మరియు కాస్టర్ ఆయిల్ ల మిశ్రమము.

9.15 కటింగ్-స్పీడ్-ఫీడ్లు (Cutting Speeds and Feeds)

(i) డ్రీల్ యొక్క కటింగ్ స్పీడ్ నిర్వచనము:- డ్రీల్ రంధ్రము కోయుచూ తిరుగునపుడు, దాని వక్రతలముపై ఏదైన ఒక నిర్ణీతబిందువు రంధ్రము అంచును చుట్టి నిముషములోపోవు మీటర్ల దూరమును కటింగ్ స్పీడ్ అని నిర్వచింపబడినది.

(ii) కటింగ్ స్పీడ్ కనుగొనుటకు సూత్రము:- కటింగ్ స్పీడ్ ను డ్రీలింగ్ లో ఈక్రింది సూత్రము వాడి లెక్కించెదరు.

$$\text{కటింగ్ స్పీడ్ (C.S.)} = \frac{\pi d n}{1000} \text{ మీ. / ని}.$$

పై సూత్రములో $\pi = \frac{22}{7}$; d = డ్రీల్ యొక్క వ్యాసము, n = r.p.m. (చుట్లు)

(iii) కటింగ్-స్పీడ్ యొక్క కారణాంశములు (Factors on which cutting speed depends):- 1. మెటీరియల్ యొక్క హార్డ్ నెస్. 2. డ్రీల్ మెటీరియల్ 3. హోల్ సర్ఫేస్ క్వాలిటీ 4. కూలెంట్ ద్రావణము 5. వర్క్ బిగింపు మరియు 6. మెషిన్ రకములనుబట్టి ఎంత కటింగ్ స్పీడ్ వాడవలసినది నిర్ణయించబడును.

(iv) డ్రీల్-ఫీడ్ యొక్క నిర్వచనము :- డ్రీల్ రంధ్రము చేయుచూ ఒక చుట్టునకు వర్క్ లోనికి చొచ్చుకొనిపోయిన లోతును ఫీడ్ గా నిర్వచింప బడినది. ఇది ఒక నిముషమునకు లెక్కించెదరు.

(v) ఫీడ్ ను లెక్కించుటకు సూత్రము:- ఫీడ్ ను ఈక్రింది సూత్రము ప్రకారము లెక్కింతురు.

నూత్రము : $f_m = f_r \times n$

పైనూత్రములో $f_m =$ నిముషమునకు డ్రిట్ పోవు లోతు (ఫీడ్) మి.మీ.లలో.

$f_r =$ ఒక చుట్టునకు డ్రిట్ పోవు లోతు మి.మీ.లలో.

$n =$ ఒక నిముషములో డ్రిట్ తిరుగు చుట్లు (r.p.m.)

(vi) కటింగ్ ఫీడ్ యొక్క కారణాంశములు:- 1. రంధ్రముయొక్క మెటీరియల్ 2. వర్క్ బిగింపు 3. రంధ్రములోతు 4. రంధ్రముయొక్క సర్ఫేస్ ఫినిష్ మరియు 5. మెషిన్ పవర్ లను బట్టి ప్రయోగింపబడు ఫీడ్ నిర్ణయించబడును.

(vii) సిఫార్స్ చేయబడిన కటింగ్ స్పీడ్ మరియు ఫీడ్ లు:- పై జెప్పబడిన అంశములను పరిగణలోనికి తీసుకొని ప్రయోగాత్మకముగ ధృవపరచబడి సిఫార్స్ చేయబడిన కొన్ని కటింగ్ స్పీడ్ ల విలువలు ఈదిగువ పట్టిలో పొందుపరచ బడినవి.

పట్టి నంబరు - 6.

కటింగ్ స్పీడ్ లు :-

వరుస నంబరు	మెటీరియల్ పేరు	H.S.S. డ్రిల్ తో కటింగ్ స్పీడ్	కార్బన్ స్టీల్ డ్రిల్ తో కటింగ్ స్పీడ్
1.	నెయిక్-లెస్ స్టీల్	15 మీటర్లు/నిము॥	7.5 మీటర్లు/నిము॥
2.	ప్రైమరీ కార్బన్ స్టీల్	20 " "	10 " "
3.	మెల్-స్టీల్	24 " "	12 " "
4.	సాఫ్ట్ స్టీల్	30 " "	15 " "
5.	ఇత్తడి, రాగి వగైరా మెత్తని లోహములు	60 " "	30 " "
6.	అల్యూమినియం	90 " "	45 " "

9.16 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. Fill up the blanks in the following :

- The size of an up right drilling machine is determined by...
- The size of a radial drilling machine is determined by
- The function of depth stop provided on a drill is
- taper is universally adopted for drill shanks:
- is the name of the cutting edge of a drill.

జ:- (a) Maximum hole size to be drilled (కోయబడు రంధ్రము యొక్క వ్యాసము). (b) length of arm (ఆరమ్ పొడవు) (c) to stop drill feeding at a desired depth (నిర్ణయించిన లోతుకుమించి డ్రిల్లింగ్ కాకుండ జేయుట (d) Morse taper (మోర్స్ టేపర్). (e) Lip (లిప్).

2. Suggest suitable drill point angles for the following materials.
a) Steel b) Cast Iron c) Alluminium d) Copper e) Brass

జ:- 118° ; 118° ; 140° ; $118^\circ-125^\circ$ ల మధ్య; 130° .

3. Suggest suitable drill clearance angles for the following metals.

- a) Soft and medium steels b) Hard steels c) Alluminium
d) Brass.

జ:- $12^\circ - 15^\circ$; $7^\circ - 12^\circ$; $12^\circ - 15^\circ$; 12° .

4. What are the effects of clearance angle of drill?

జ:- క్లీయరెన్స్ తక్కువగా యున్నచో డ్రిల్ పై భారము పెరిగి విరిగిపోవచ్చును. క్లీయరెన్స్ ఎక్కువైనచో లిప్ లు బలహీనమై త్వరగా మణిగిపోవును.

5. Why a 0° rake angle drill is used for drilling on thin sheets?

జ:- డ్రిల్ పాయింట్ కొక్కెమువలె తగుల్కొని పీచ్ ను పైకి లేచిపోకుండా చేయుటకు, 0° రేక్ గల డ్రిల్ ఉపయోగింపబడుచున్నది.

6. How do you rectify if a punch mark goes out of centre for drilling?

జ:- కచ్చితమైన సెంటర్ పంచ్ మార్కు నుండి పరిధివైపు రేడియల్ గా ఒక చిన్న స్టాక్ ను రౌండ్ నోస్ చిజెలుతో పెట్టిన పిదప డ్రిల్లింగ్ వేసినచో పాత సెంటర్ పంచ్ మార్కువైపుగా డ్రిల్ పాయింట్ జరగదు.

7. Cutting speed = 22m/min. Drill diameter = 14 mm. What is the required r.p.m.?

$$\text{జ:- } N = \frac{22 \times 1000}{\pi \times 14} = 501 \text{ r.p.m.}$$

8. Feed = 0.2 m.m. per revolution. r.p.m. = 100. What is the drill travel per minute?

జ:- Drill travel లేక ఫీడ్/నిమిషము = $0.2 \times 100 = 20$ మి.మీ.

9. What is the reason for 'groan' sound of drilling?

జ:- డ్రిల్ పై భారము పెరిగినపుడు రంధ్రములో సరిగా అడదు. అట్టి సందర్భములలో మూలుగువలె వచ్చు ధ్వని గ్రోన్ అందురు.

10. What is the reason for a squeek sound of a rotating drill?

జ:- స్క్విక్ అను కీచు శబ్దము, ఘర్షణ ఎక్కువైనపుడు డ్రిల్ చే మెటల్, కోయలేని సందర్భములో వచ్చును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 9)

1. Explain the difference between a flat drill and a twist drill? Give their grinding angles? (July, 66)

2. Draw a neat sketch of a twist drill, showing its various parts? (APP - March, 73)

3. What is the included angle of a twist drill for general work? When it is varied? Is lip clearance is essential on a drill? (April, 64)

4. What are the defects generally seen in a drill? What are its effects? How these defects are corrected? (APP - Sep. 70)

5. What are the advantages of a taper shank drill over a parallel shank drill? (July, 67)

Hint:—

వరుస నం.	టేపర్ షాంక్ డ్రిల్	పారలల్ షాంక్ డ్రిల్
1.	బిగించుట, ఊడదీయుట సులభము.	దీనికి చక్ అవసరము.
2.	సెంటరు తప్పదు.	సెంటర్ తప్పిపోవు అవకాశము గలదు.
3.	తిరుగుచున్న స్పిండిల్లో స్లిప్ కా కుండా యుండును.	బిగింపు సరిగా లేనిచో చక్ నుండి డ్రిల్ జరిగిపోవును.
4.	ఇది రఫ్ మరియు పెద్ద డ్రిల్ హోల్స్ కు బాగుగ అనుకూలమైనది.	ఇది పెద్ద రంధ్రములు కోయుటకు పనికిరాదు. చిన్న నైజు డ్రిల్స్ మాత్రమే లభించును.

6. Describe cutting speed and feed of a drill bit? (July, 80)

7. What will be the r.p.m. of 70 m.m. dia. drill if the cutting speed is 25 m. / minute? (APP - March, 73)

Hint:— $r.p.m. = \frac{C.S. \times 1000}{\pi D} = 113.6 \text{ r.p.m.}$

8. What are the different faults they are likely to occur while drilling? (July, 70)

9. What safety precautions would you observe while operating a drilling machine? (APP - Sep. 73)

10. Name the different parts of a twist drill? What is the material used for drills? What is a stub drill? What is the drill point angle for normal applications? (APP - April, 77)

Hint:— Stub drill:— ఇది మామూలు డ్రిల్ కన్న పొట్టిగాను ఎక్కువ వ్యాసము గలదిగాను యుండును. ఇవి 0.5 నుండి 40 మి.మీ.ల లోపు నైజులలో I.S.I. సూచనల ప్రకారము తయారు చేయబడుచున్నవి.

11. Differentiate between a) counter sinking and counter boring b) drilling and boring c) Facing and Spot facing. (APP - Oct. 77)

12. Why it is necessary to have a rake angle and clearance angles in a metal cutting tool? Illustrate neatly the rake angle and lip clearance angle of a twist drill? (Oct. 73)

Hint:—Necessity of rake angle:— కటింగ్ టూల్ నకు రేక్ యాంగిల్ వలన టూల్ నకు పాయింట్ ఏర్పడి మెటల్ ను పలుచని పొరలుగా చీల్చుచున్నది. ఇది టూల్ నుబట్టి మెటల్ నుబట్టి మారుచుండును.

Necessity of clearance angle:— టూల్ నకు వర్క్ షీస్ కు మధ్య ఘర్షణ తగ్గించుటకు ఈకోణము టూల్ పాయింట్ కు అవసరము. దీనివలన కావలసిన లోతునకు టూల్ ను ఫీడ్ చేయుటకు వీలు కలుగును.

10. గ్రైండింగ్ చక్రములు - వాటి వినియోగము

(GRINDING WHEELS AND THEIR APPLICATION)

10.1 పరిచయము (Introduction)

వర్క్-షాపులో ఉపయోగించు కటింగ్ టూల్స్ ను అనగా చిజెల్, స్కేపర్, డ్రిల్ మొదలగునవి పదును బెట్టుటకు గ్రైండింగ్ చక్రములు వినియోగింతురు. ఇవి సానతాతి ముక్కలతో (abrasive grains) చక్రములుగా మలచబడి మెషిన్ సహాయమున త్రిప్పబడును. టూల్ ను ఆ చక్రము అంచునబెట్టి తగురీతితో కదిలించినచో టూల్ యొక్క అంచులువద్ద మెటీరియల్ సానబెట్టుబడి టూల్ పదునెక్కును.

10.2 బెంచ్ గ్రైండర్ లేక పెడెస్టల్ గ్రైండింగ్ మెషిన్

(Bench Grinder or Pedestal Grinding Machine)

వర్క్-షాపులో గ్రైండింగ్ వీల్స్ ను త్రిప్పుటకు వినియోగించు బెంచ్ రకపు గ్రైండింగ్ మెషిన్ రూపము 81వ పటములో చూపబడినది. దీనిని ఒక ఇనుపపెట్టి ఆకారపు స్టాండ్ పైగూడ నిర్మించెదరు. అందుచే దీనిని పెడెస్టల్ గ్రైండింగ్ మెషిన్ అనుచుందురు. దీని యందు ఒక హార్స్ పవర్ (1 H.P.) శక్తి గల మోటారు యుండి దాని షాఫ్ట్ న కిరువైపుల గ్రైండింగ్ చక్రములు బిగింపబడి యుండును. ఈ చక్ర

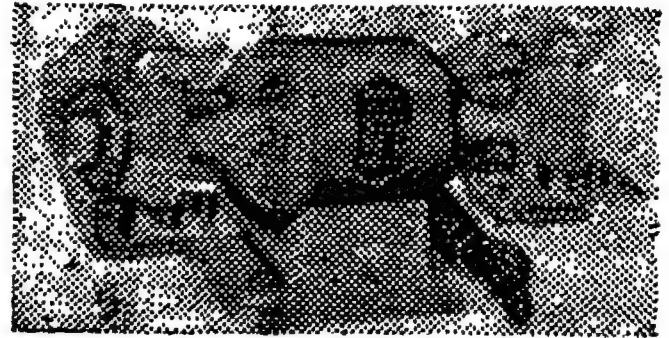


Fig. 81 బెంచ్ గ్రైండర్

ములు నిమిషమునకు 1500-2000 మీటర్ల సర్క్లర్ స్పీడుతో నడచును. సానబట్టునపుడు మెటల్ రజను కోయబడి చెదరి పోకుండా చక్రములపై వంపైన మూతలు గలవు. చక్రముల దిగువ భాగములో టూల్ నకు ఆధారముగాయుండు టూల్ రెస్ట్ లుగూడ యుండును.

ఈమెషిన్ సహాయమున స్క్రా డ్రైవర్ బ్లేడ్, చిజెల్ కటింగ్ ఎడ్జ్ లు, డ్రిల్ యొక్క కటింగ్ ఎడ్జ్ లు మొదలగునవి పదును బెట్టుటకు వీలగును.

10.3 గ్రైండింగ్ వీల్ నిర్మాణము (Construction of Grinding wheel)

(i) మెటీరియల్:- ఎబ్రాసివ్ అనేది సానతాతి పదార్థముతో గ్రైండింగ్ వీల్స్ తయారగుచున్నవి. ఇసుకరాళ్లు, క్వార్ట్జ్ స్టోన్ (quartz stone), వజ్రపురాయి, కోరండమ్ (corundum), ఎమరీ (emery) మొదలగు సానతాళ్లు సహజముగా లభించు చున్నవి. సిలికాన్ కార్బైడ్ (silicon carbide) మరియు అల్యూమినియం ఆక్సైడ్ (Aluminium oxide) అను రసాయనముల మూలముగా కృత్రిమముగాగూడ ఎబ్రాసివ్ మెటీరియల్ తయారు జేయబడుచున్నది. నేటి గ్రైండింగ్ చక్రములన్నియు కృత్రిమముగానే తయారగుచున్నవి.

(ii) బండింగ్ మెటీరియల్ (Bonding Material):- ఎబ్రాసివ్ మెటీరియల్ సన్నని పలుకులుగా చేయబడిన పిదప ఒక చక్రము ఆకారములో మోల్డ్ చేయు

టకు పీలగు జిగురు పదార్థమును బాండింగ్ మెటీరియల్ అందురు. వీటినే బాండ్స్ అనుచుందురు. I.S. 1249—1958 కోడ్ లో సూచించిన ప్రకారము ఇవి తయారు చేయబడుచున్నవి; అవి—

1. విట్రిఫైడ్ బాండ్ (Vitrified Bond):- ఈ బాండ్ తో చేయబడిన చక్రములపై V-గుర్తు యుండును. ఇది క్లే (clay) అనేది జిగురువంటి పదార్థము. ఇది గట్టిగా ఎప్రెసివ్ పలుకులను పట్టి యుంచును. ఎక్కువ స్పీడుగా తిరిగెడి సున్నితమైన చక్రముల నిర్మాణములో వినియోగింతురు.

2. సిలికేట్ బాండ్ (Silicate Bond):- ఇది సోడియం సిలికేట్ అనబడు రసాయనక జిగురు పదార్థము. S-గుర్తుగా వ్రాయబడును. దీనికి ఉష్ణము హరించు ధర్మము గలదు. కాబట్టి కటింగ్ టూల్స్ గ్రైండింగ్ చేయుటకు పనికివచ్చు చక్రములు ఈబాండ్ తో తయారగును.

3. షెల్లాక్ బాండ్ (Shellac Bond):- షెల్లాక్ అనేది రసాయనము మూలముగా ఈబాండ్ తయారగును. తేలికరకపు పనులకు వాడు చక్రముల నిర్మాణములో ఇది వినియోగింతురు. దీని గుర్తు 'E' అనియుండును.

4. రెసినోయిడ్ బాండ్ (Resinoid Bond):- బాకలైట్ (Bakelite) వంటి రసాయనము మూలముగా ఈబాండ్ తయారగును. దీనితో నిర్మింపబడిన చక్రములు మిక్కిలి హార్డ్ గా యుండును. కాబట్టి ఎక్కువ మెటల్ సానబట్టు సందర్భములకు వాడు చక్రములకు వినియోగింతురు. ఈ చక్రములపై 'B' అను గుర్తు వ్రాయబడియుండును.

5. రబ్బర్ బాండ్ (Rubber Bond):- వీనిలో గంధకము, రబ్బర్ కలిసి యుండును. ఇది చిన్నవి. పలుచని చక్రముల నిర్మాణములో వాడుదురు. 'R' అను అక్షర గుర్తు యుండును.

(iii) గ్రిట్, గ్రేడ్ మరియు స్ట్రక్చర్ లు (Grit, Grade, Structures)

(ఎ) గ్రిట్ (Grit):- దీనినే గ్రైన్ నైజు అందురు. ఎప్రెసివ్ పలుకుల నైజును వివరించు పదమును గ్రిట్ అందురు. ఒక మెటల్ జల్లెడిలో చదరపు అంగుళమునకుగల రంధ్రముల (Meshes) సంఖ్యను బట్టి గ్రిట్ వివరింతురు. కోర్స్ గ్రిట్ 10-24 నంబర్ల మధ్య, మీడియం గ్రిట్ 30-60 నంబర్ల మధ్య, మరియు ఫైన్ గ్రిట్ 80-180 నంబర్ల మధ్య నంబర్లులో ఈగ్రిట్ వివరించబడుచున్నది. మెత్తని లోహములపైన, రఫ్ పనులకు కోర్స్ మరియు మీడియం గ్రిట్ రకపు చక్రములు వాడుదురు. గట్టివి, పెళుసైన లోహములకు ఫైన్ గ్రిట్ గల చక్రములు వాడుదురు.

(బి) గ్రేడ్ (Grade):- మాల్డింగ్ చేయబడిన చక్రములో అతుకబడియున్న ఎప్రెసివ్ ముక్కలయొక్క అతుకుయొక్క గట్టిదనము తెలుపుమాటను గ్రేడ్ అందురు. ఈ గట్టిదనము మెటీరియల్, బాండ్ మరియు నిర్మించు తీరు మొదలగువాటిపై ఆధారపడి యుండును. ఇవి A నుండి H వరకుగల ఇంగ్లీషు అక్షరములు గుర్తించినచో సాఫ్ట్ గ్రేడ్ అనియు I నుండి P వరకు మీడియం గ్రేడ్ అనియు Q నుండి Z వరకు హార్డ్ గ్రేడ్ అనియు గ్రహించవలయును.

సాధారణముగా హార్డ్ గ్రేడ్ వీల్స్ మెత్తని లోహములపైననూ, సాఫ్ట్ గ్రేడ్ వీల్స్ను హార్డ్ లోహములపైన వాడుచుందురు.

(సి) స్ట్రక్చర్ (structure):- గ్రైండింగ్ వీల్ పోతబోయబడిన పిదప సర్ఫేస్పై ఎట్రాసివ్ ముక్కల మధ్యమాగము ఆధారముగా స్ట్రక్చర్ నిర్ణయింపబడును. అనగా ఒక ప్రమాణ పరిమాణపు సర్ఫేస్ వైశాల్యములో ఎన్ని ఎట్రాసివ్ ముక్కలయొక్క కటింగ్ అంచులు గలనో ఆసంఖ్యనే స్ట్రక్చర్ అందురు. దీనిలో 1. డెన్స్ (Dense) 2. ఓపెన్ (open) అనేడి రెండు రకాల స్ట్రక్చర్స్ గలవు.

డెన్స్ స్ట్రక్చర్ 1 నుండి 8వ నంబరు వరకుయుండి ఫినిష్ గ్రైండింగ్ పనిలో వాడుదురు. ఓపెన్ స్ట్రక్చర్ 9 నుండి 15వ నంబరు వరకు యుండి రఫ్ గ్రైండింగ్ పనిలో ఉపయోగింతురు.

(iv) గ్రైండింగ్ వీల్ యొక్క ఆకారములు (Shapes of grinding wheel):- గ్రైండింగ్ వీల్ నిర్మాణములో పై అంశములేగాక ఆకారమునకుకూడ మంచి ప్రాముఖ్యత గలదు. ఇవి పనినిబట్టి ఆయా మెషిన్లపై వాడు చుండురు. 82వ పటములో 1, 2 మరియు 5 స్ట్రైయిట్ వీల్స్ (straight wheels) 3. సిలెండర్ షేప్ వీల్ లేక వీల్రింగ్, 4-7 కప్ వీల్స్ (cup wheels) 6. డిష్ వీల్స్ డైస్ స్ట్రైయిట్ వీల్, 8. డిష్ వీల్ (dish wheel) 9. సాసర్ టైప్ వీల్ అనేడి ఆకారములలో సాధారణ పనులకువాడు గ్రైండింగ్ చక్రములు తయారు చేయబడుచున్నవి.

10.4 గ్రైండింగ్ వీల్ యొక్క సైజు మరియు సెలక్టన్ తెలుసుకొనుట

1. వీల్ యొక్క డయామీటరు, 2. స్పిండిల్ డయామీటరు లేక బోర్ వ్యాసము 3. వీల్ యొక్క ఫేస్ వెడల్పు అను కొలతలను బట్టి గ్రైండింగ్ వీల్ యొక్క సైజు తెలుపబడును.

1. గ్రైండింగ్ చేయబడు లోహము 2. గ్రైండింగ్ చేయబడు మెటలు దశ సరి 3. వీల్ యొక్క ఫేస్ తాకు వైశాల్యము మరియు 4. గ్రైండింగ్ మెషిన్ యొక్క నిర్మాణము అను అంశములు ఆధారముగ సరియైన గ్రైండింగ్ వీల్ ఎంపిక చేయవలెను.

టూల్ గ్రైండింగ్ చేయుట కుపయోగించు వీల్ 30-50 నంబరు గ్రిట్, M-Qల మధ్య గ్రేడ్, ష్రీటిఫైడ్ బాండ్ నిర్మాణము గ. వి అనుకూలమైనవి.

10.5 మెషిన్ స్పిండిల్ పై గ్రైండింగ్ వీల్ బిగించు విధము (Method of mounting the grinding wheel on the end of the motor spindle)

గ్రైండింగ్ మెషిన్ యొక్క స్పిండిల్ చివరలో క్రొత్త వీల్ ను ఎట్లు బిగించవలసి నది 83వ పటములో వివరింపబడినది. దీనిలో 1. మోటారు స్పిండిల్ 2. ప్లాంట్ రింగులు

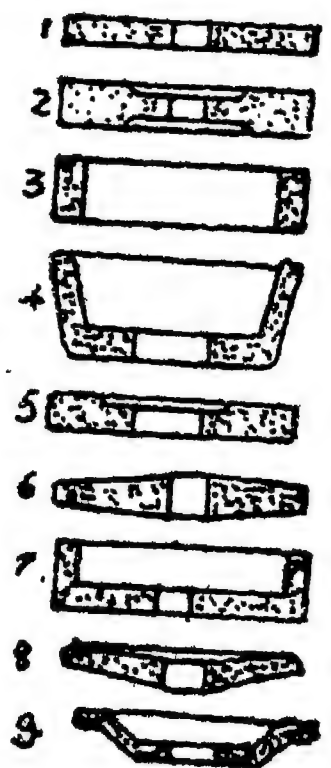


Fig.82 గ్రైండింగ్ వీల్ ఆకారములు

3. పేపరు బ్లాటర్. 4. గ్రైండింగ్ వీల్ 5. నట్ 6. వెనుక ఫ్లాంజ్ యొక్క శాయిమేకు, మరియు 7. లెడ్ బుష్ అనేది భాగములు గలవు. ఈ బిగింపు ఈ క్రింద పేర్కొన్న నైపుణ ప్రకారము చేయవలయును.

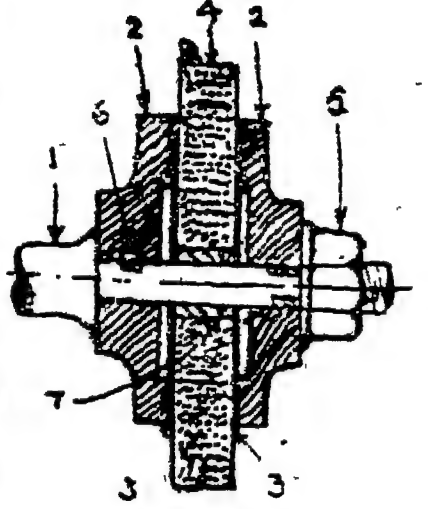


Fig. 83

1. బిగింపబడే చక్రముయొక్క లోపములను తనిఖీ చేసుకొనవలయును. రింగింగ్ టెస్ట్ (Ring test) వలన లోపములు బయల్పడును. ఒక ఆర్బర్ (Arbour) ను చక్రమును తగిలించి తేలికపాటి సుత్తెదెబ్బ వీల్ అంచున కొట్టినచో స్పష్టమైన మరియు ఖంగుమని వినిపించు ధ్వని రావలయును. ఇదియే రింగింగ్ టెస్టు అందురు. 2. వీల్ బోర్లో ఫిట్ చేయబడియున్న లెడ్ బుష్ పొడవు వీల్ ఉపరిభాగముకన్నా పైకి ఉండరాదు. 3. వీల్ డయామీటరులో సగము డయామీటరు గల రెండు సమాన రౌండ్ ఫ్లాంజ్ లను ఎంచుకొని, కార్డుబోర్డు లేక లెడర్ తో చేయబడిన సుమారు 1.5 మీ.మీ.ల దశ సరిగల బ్లాటర్ (Blotter) ను వీలునకు రెండువైపులా అద్దుగా పెట్టి పటములో చూపిన విధముగా బిగింపవలెను. 4. లోపలివైపు ఫ్లాంజ్ (Flange) స్పిండిల్ పై తిరగకుండా 'క్లీ' తో బిగించవలెను. 5. పటములో చూపినట్లు వీల్, బ్లాటర్స్, ఫ్లాంజ్ లు అమర్చిన పిదప ఒక వాషర్ తగిలించి నట్ తో బిగించవలెను. బిగింపు తగు మాత్రముగా యున్న చాలును. 6. తదుపరి గ్రైండింగ్ వీల్ పై గార్డులను వాటి స్థానములో బిగించవలెను. 7. బిగింపు పూర్తి అయిన పిదప మెషిన్ ను స్టార్ట్ చేసి 10 లేక 15 నిమిషములు తిరుగునట్లు చేసినచో బిగింపులో లోపములున్నచో తెలియును. బిగింపబడిన వీల్ సక్రమముగా యున్నట్లు కనిపించిన పిదప గ్రైండింగ్ చేయవలయును.

10.6 గ్లేజింగ్ మరియు లోడింగ్ (Glazing and Loading)

గ్లేజింగ్: - వాడిన కొలది గ్రైండింగ్ చక్రము అరుగును. ఆ కారణముగా మెటలును సానబట్టకుండా కేవలము రాపిడి చేయుచూ తిరుగును. అట్టి వీల్ ఫేస్ కూడా గాఢ ఫలకమువలె కనిపించును. దీనినే గ్రైండింగ్ చక్రముయొక్క గ్లేజింగ్ అందురు.

వీల్ హార్డ్ గాయున్ననూ, ఎక్కువ స్పీడ్ లో తిరిగిననూ త్వరగా గ్లేజింగ్ సంభవించును. దీని నివారణకు స్పీడ్ తక్కువ ప్రయోగించు చుండవలయును.

లోడింగ్: - సానబట్టబడిన మెటల్ రజను వీల్ యొక్క ఫేస్ చుట్టూ అతుకుకొని గ్రైండింగ్ చేయబడక పోవుటను వీల్ 'లోడింగ్' అందురు. ఇది ఎక్కువ లోతు ఫీడింగ్ చేయుటవలన సంభవించును. సానబట్టబడు లోహము మెత్తనిదైనను వీల్ లోడింగ్ త్వరగా వచ్చును. సాఫ్ట్ గ్రేడ్ వీల్ ఉపయోగించిన లోడింగ్ రాదు. మరియు స్పీడ్ హెచ్చిననూ లోడింగ్ రాదు.

10.7 వీల్ డ్రెస్సింగ్ మరియు ట్రూయింగ్ (Dressing and Truing)

(ఎ) వీల్ డ్రెస్సింగ్: - గ్రైండింగ్ వీల్ గ్లేజింగ్ మరియు లోడింగ్ నకు గురియైనపుడు దానిని నివారించుటకు చేయుపనిని వీల్ డ్రెస్సింగ్ (wheel dressing) అందురు.

అందురు. ఈపనిని ప్రత్యేక నిర్మాణముగల డ్రెస్సర్ (dresser) అను టూల్ చే చేయుదురు. ఈ డ్రెస్సింగ్ టూల్స్ అనేక రకములు గలవు. ఈక్రింది వివరించబడిన రకాలు ఎక్కువగా వాడుదురు.

1. స్టార్ డ్రెస్సర్ (Star Dresser):-

డ్రెస్సర్ నకు 84వ పటములో చూపినట్లు హార్డ్ స్టీల్ తో చేయబడిన చిన్న పళ్ళ చక్రములు ఒక హోల్డ్ టోలో బిగింపబడియుండును. గ్రైండింగ్ వీల్ '1' తిరుగుచుండగా డ్రెస్సర్ చక్రము '2'ను ఫేన్ పై, వర్క్ రెస్ట్ '3' ఆధారము చేసుకొని వీడ్ చేయబడును. 2 లేక 3 పర్యాయములు ఫేన్ పై వీడ్ చేసినచో గ్రైండింగ్ వీల్ యొక్క ఫేన్ కట్ చేయబడి క్రొత్త ఎట్రాసివ్ పొరలు ఏర్పడును.

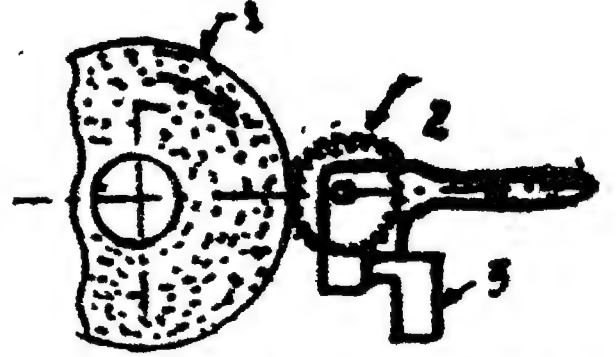


Fig. 84 స్టార్ డ్రెస్సర్

2. హంటింగ్ టన్ వీల్ డ్రెస్సర్ (Hunting Ton Wheel Dresser):-

దీని నిర్మాణమునుగూడ స్టార్ డ్రెస్సర్ ను బోలియుండును. దీనియందు హోల్డ్ టోలో గల చక్రమునకు అనేకమైన బ్లేడువలెగల అంచులుయుండి గ్రైండింగ్ వీల్ పై వీడ్ చేయబడినపుడు ఫేన్ అంతయు ఒకే పర్యాయము కట్ చేయబడి వీల్ యొక్క ఎగుడు దిగుడు అనుగూడ సరిచేయును.

3. డైమండ్ డ్రెస్సర్ (Diamond Dresser):- బార్ట్ (Bart) అని పిలువబడే చిన్న డైమండ్ బిట్ ను ఒక హోల్డ్ టోలో బిగించి ఈ డ్రెస్సర్ నిర్మింపబడినది. దీనిని వీల్ ఫేన్ నకు అడ్డముగా ప్రయోగించిన వీల్ డ్రెస్సింగ్ అగును. ఈ డ్రెస్సర్ ను వినియోగించునపుడు కూలింగ్ ద్రావణము పోయవలయును.

(బి) గ్రైండింగ్ వీల్ ట్రూయింగ్ (Truing a Grinding Wheel):-

డ్రెస్సింగ్ పని వీల్ యొక్క స్ట్రజింగ్ మరియు లోడింగ్ అను నివారించుటకు మాత్రమే ఉద్దేశించినది. ట్రూయింగ్ పని వీల్ ఫేన్ లోని అరిగిన ఎగుడు దిగుడులుగూడ సవరించుటకు ఉద్దేశించబడినది. వాడిన వీల్ ఫేన్ లో చుట్టూ లోతట్టు గ్రూవలు లేక గుంటలు యుండుట వలన గ్రైండింగ్ పని బాగుగ యుండదు. అట్టి వీల్ ను డ్రెస్సింగ్ టూల్ తో బాగుగ కట్ చేసి ఫేన్ ను మట్టముగా సవరించుదురు. దీనినే వీల్ ట్రూయింగ్ అందురు.

10.8 గ్రైండింగ్ వీల్ బేలన్సింగ్ (Balancing Grinding Wheels)

మెషిన్ స్పిండిల్ పై బిగింపబడిన గ్రైండింగ్ వీల్ నకు సరియైన తూకముగా తిరిగెడి గుణము లేనిచో బేరింగ్ లు చెబ్బితినును. మరియు గ్రైండింగ్ కూడ బాగుండదు. స్పిండిల్ పై బిగించిన వీల్ ను ఒక పర్యాయము చేతితో త్రిప్పినపుడు దానంతట అది ఆగి పిమ్మట వెనుకకు రెండు మూడు సార్లు తిరిగినచో వీల్ బేలెన్సింగ్ యున్నట్లు గ్రహించవలెను.

లేనిచో వీల్ ఒక వైపు బరువుగానూ మరియుకవైపు తేలికగా యున్నదని అర్థము. అందులకు వీల్ యొక్క ప్లాంట్ లకు 'వీల్ మాంట్' (wheel mounts) లు అనబడు బరువులు బిగించి బేలెన్సింగ్ చేసుకొనవలయును.

10.9 పరికరములు గ్రైండింగ్ చేయు పద్ధతులు (Methods)

(ఎ) డాట్ పంచ్ గ్రైండింగ్ చేయు విధము:- మణిగిపోయిన డాట్ పంచ్ పాయింట్ ను వాడిగా 60° లలో యుండుటకు ఈక్రింద పేర్కొన్న విధముగా గ్రైండింగ్ చేయవలయును.

1. కుడి చేతిలో డాట్ పంచ్ హెడ్ ను ఎడమ చేతితో డాట్ పంచ్ పాయింట్ కు దగ్గరగాను 85వ పటములో చూపినట్లు పట్టుకొనవలెను. 2. పంచ్ యొక్క సెంటర్ లైన్ వీల్ యొక్క ఫేస్ తో 30° లలో యుండునట్లు వాల్చి పట్టుకొనిన పాయింట్ కోణము 60° లు వచ్చును. 3. కుడి బొటన వ్రేలు మరియు చూపుడు వ్రేళ్ళ మధ్య హెడ్ ను త్రిప్పుచూ ఎడమచేతి వ్రేళ్ళమధ్య పాయింట్ కు దగ్గరగా పట్టుకొని వీల్ ఫేస్ పై తేలికగా ఒత్తవలెను. 4. పై విధముగా పాయింట్ ను సాన బెట్టుచూ వేడెక్కుకుండా నీటిలో ముంచు చుండవలయును.

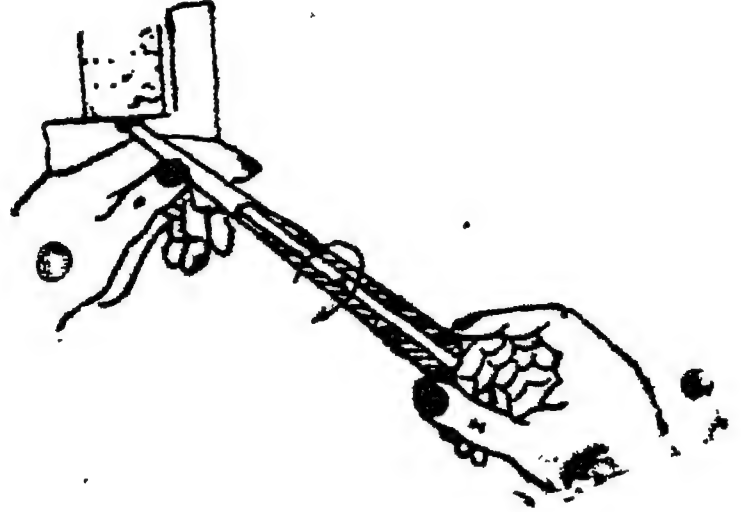


Fig. 85 పంచ్ గ్రైండింగ్

పైరీతిలో ప్రయత్నించినచో సెంటర్ పంచ్ గ్రైండింగ్ గూడ చేయబడును.

(బి) చిజెల్ గ్రైండింగు చేయు పద్ధతి (Method of Grinding cold Chisel):- కటింగ్ ఎడ్జ్ లు మణిగిపోయినచో చిజెల్ ను తిరిగి గ్రైండింగ్ చేయవలెను. చిజెల్ గ్రైండింగ్ చేయునపుడు ఈక్రింద పేర్కొన్న విధముగా చేయవలయును.

1. గ్రైండింగ్ వీల్ కు రెన్స్ కు 2 లేక 3 మి.మీ.ల కాళీ మాత్రమే యుండేలా టూల్ రెన్డ్ ను బిగించవలయును. 2. గ్రైండింగ్ మెషిన్ స్టార్ జేసి 4 లేక 5 నిమిషములు కండిషన్ తనిఖీ చేయవలయును. 3. చిజెల్ ను 86వ పటము 'A' వద్ద చూపినట్లు వీల్ ఫేస్ పై తాకించవలయును. 4. తేలికగా ఒత్తిడినిచ్చుచూ వీల్ ఫేస్ కు అడ్డముగా చిజెల్ అంచును జరుపుచుండవలయును. 5. అప్పుడప్పుడూ చిజెల్ ను చన్నీటిలో ముంచుచూ చల్లార్చవలయును. 6. పై విధముగా ఒక కటింగ్ ఫేస్ ను పూర్తిచేసిన పిదప రెండవ ఫేస్ గూడ గ్రైండింగ్ చేయవలయును. ముఖ్యముగా రెండు ఫేస్ ల వెడల్పులు సమానముగా యుండేలా చూడవలెను.

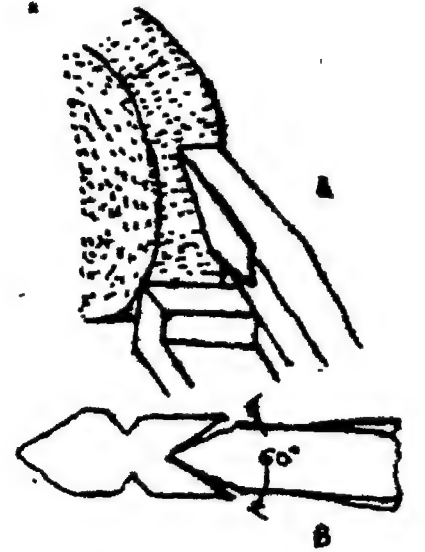


Fig. 86

చిజెల్ గ్రైండింగ్

- మరియు అవి సమానమైన వాలు కల్గియుండవలయును. 7. మొదటి ప్రయత్నములో బాగుగ చిజెల్ సానబెట్ట బడినదని తోచినచో దానియొక్క కటింగ్ యాంగిల్ ను 86వ పటము 'B' వద్ద చూపినట్లు సెంటర్ గేజి తో కొలిచి తనిఖీ చేసుకొనవలెను. లేనిచో తిరిగి ప్రయత్నించి ఆ యాంగిల్ కు సానబట్టవలెను. 8. ఫేస్ లు గ్రైండింగ్ చేసిన పిమ్మట కటింగ్ ఎడ్జ్ కొంచెము వంపు తేలునట్లు మూలలు సానబట్టవలయును. కటింగ్ ఎడ్జ్ లో కాన్వెక్సిటీ (convexity) యుండిన, మెటల్ ఎక్కువమేర చెక్కుటకు వీలగును.

చిజెల్ గ్రైండింగ్ చేయునపుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు

(Safety precautions to be followed while grinding a cold chisel):-

(a) వర్క్ షాపు కళ్లజోడు (Goggles) ధరించవలయును. (b) వీల్ ఫేస్ పై ఎక్కువ ఒత్తిడి చేయరాదు. (c) చిజెల్ వేడెక్కుకుండా నీటిలో ముంచి చల్లార్చుచుండవలయును. (d) గ్రైండింగ్ వీల్ ప్రక్కలయందు గ్రైండింగ్ చేయరాదు. మరియు వీల్ ఫేస్ కు సమాంతరముగా ఫీడింగ్ చేయుచూ సానబట్టరాదు.

(సి) స్క్రా డ్రైవర్ గ్రైండింగ్ చేయు విధము:- స్క్రా డ్రైవర్ కటింగ్ టూల్ గాదు. కాని దీనియొక్క ఫేస్ లు సమానముగాయుండి సరియైన రీతిలో టిప్ యొక్క ఎడ్జిలేనిచో చిజెల్ గ్రైండింగ్ చేసినట్లే గ్రైండింగ్ చేయవచ్చును.

1. బ్లేడ్ ఫేస్ లను రెండు పైపులా సమానముగా యుండేలా డ్రెస్సింగ్ చేయవలెను. 2. టిప్ ను మట్టముగా సానబట్ట వలయును. టిప్ ఎడ్జి మందము స్క్రా గాడికంటే ఎక్కువ యుండరాదు. 3. స్క్రా డ్రైవర్ బ్లేడ్ యొక్క ప్రక్క అంచులు సమాంతర ఫేస్ లు గలవిగా యుండవలయును. 4. వేడెక్కినపుడు నీటిలో ముంచి చల్లార్చుకొనుచుండవలెను. లేనిచో టెంపర్ కోల్పోవును.

(డి) డ్రిల్ గ్రైండింగ్ చేయువిధము (Method of Grinding Drill):- మణిపోయిన డ్రిల్స్ ను మూడు రకాలుగా సానబట్టుదురు. అవి ఈదిగువ వివరింపబడినవి.

(i) చేతులతో పట్టుకొని నైపుణ్యంతో కదిలించుచూ సానబట్టుట (Hand grinding):- హ్యాండ్ గ్రైండింగ్ మెథడ్ లో ఈక్రింది స్టెప్ ల ప్రకారము డ్రిల్ ను గ్రైండింగ్ చేయవచ్చును.

1. డ్రిల్ లిప్ యాంగిల్ ను ముందుగా నిర్ణయించవలెను. సాధారణ పనులకు 118° ల యుండవలెను. 2. గ్రైండింగ్ వీల్ ఫేస్ డ్రెస్సింగ్ చేయబడియున్నది లేనిది పరిశీలించుకొనవలెను. 3. టూల్ రెస్ట్ ను సక్రమముగా బిగించుకొనవలెను. (2 లేక 3 మి.మీ. ల గేప్ లో) 4. ఎడమ చేతితో రెస్ట్ పై ఆధారము చేసుకొని డ్రిల్ బాడీని పట్టుకొని లిప్ భాగములను ఫేస్ పై యుంచవలెను. 5. కుడిచేత డ్రిల్ షాంక్ పైపు పట్టుకొని డ్రిల్ ను గడియారపు ముల్లు తిరుగు దిశలో త్రిప్పుచూ వీల్ ఫేస్ పై ఒత్తిడి నిచ్చుచూ లిప్ ను సానబట్టవలయును. 6. సానబట్టినపుడు డ్రిల్ ను ఫేస్ పై నుండి దిగువునకు మరియు అదే సమయములో ఫేస్ ఎడమప్రక్కకు జరుపుచుండ వలయును. 7. మొదటి ప్రయత్నంలో 87° వ పటము 'C' వద్ద చూపినట్లు ఉజ్జాయింపుగా 50° ల వాలుగా గ్రైండింగ్ చేయవలెను. 8. ద్వితీయ, తృతీయ ప్రయత్నములలో 87° వ పటము B, A ల వద్ద చూపినట్లు కోణమును సవరించుచూ పైకెప్పిన ప్రకారము డ్రిల్ షాంక్ గ్రైండింగ్ చేయవలయును. 9. డ్రిల్ షాంక్ వేడెక్కుకుండా కూలింగ్ ద్రవములో ముంచుచుండవలయును.

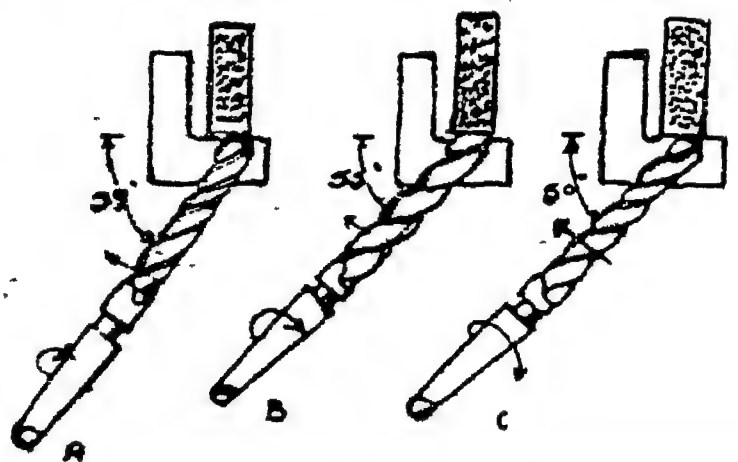


Fig. 87 డ్రిల్ గ్రైండింగ్ లో దశలు (హ్యాండ్ - మెథడ్)

(ii) స్పెషల్ గ్రైండింగ్ ఫిక్షర్ సహాయముతో డ్రిల్ గ్రైండింగ్ చేయుట:-

పైజెప్పిన హేండ్ మెథడ్ కన్నా డ్రిల్ ను సులభముగా గ్రైండింగ్ చేయుటకొరకు ప్రత్యేకమైన డ్రిల్ గ్రైండింగ్ ఫిక్షర్ రిరివ పటములో చూపినట్లు తయారు చేసుకొని మామూలు గ్రైండింగ్ మెషిన్ నకు బిగించి ఉపయోగింతురు. దీనియందు 1. పివెట్ 2. ప్రెజర్ స్క్రూ, 3. బ్రాకెట్ 4. క్లాంపింగ్ స్క్రూ, 5. గ్రైండింగ్ టేబుల్, 6. డ్రిల్ 7. బెంచ్ క్లాంపింగ్ బోల్టులు మరియు 8. బెంచ్ అను భాగములు రిరివ పటములో చూప

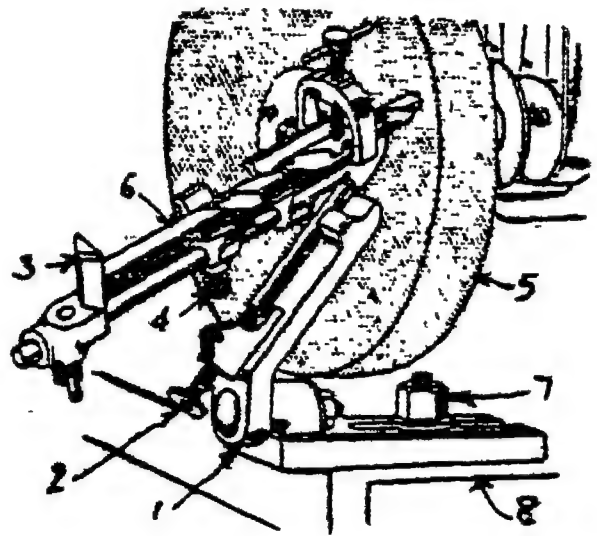


Fig. 88 స్పెషల్ డ్రిల్ గ్రైండింగ్ ఫిక్షర్.

బడినవి. V-గ్రూవ్ కల్గిన ఒక బ్రాకెట్ లో U-క్లాంప్ తో డ్రిల్ బిగించబడి ఆ బ్రాకెట్ ఏ కోణములో

నైనా వంగేటట్లు పివెట్ చేయబడినది. ఒక స్క్రూ సహాయముతో ఫిక్స్ థ్రెడ్ పైకి డ్రిల్ లిప్ ను ఫీడ్ చేయవచ్చును. ఈ ఫిక్షర్ ను మెషిన్ యొక్క బెంచ్ పై బిగించి ఉపయోగించవలెను.

10.10 డ్రిల్ యాంగిల్ గేజ్ - ఉపయోగములు (Drill Angle gauge)

గ్రైండింగ్ చేయబడిన డ్రిల్ పాయింట్ యొక్క కొలతలు తనిఖీ చేసుకొనుటకు పనికి వచ్చు సాధనములలో డ్రిల్ యాంగిల్ గేజ్ ముఖ్యముగా అవసరము. ఇవి ఫిక్స్డ్ టైప్ లేక ఎడ్జ్ స్టెబుల్ టైప్ లుగా నిర్మించబడి యుండును. రిరివ పటములో ఎడ్జ్ స్టెబుల్ యాంగిల్ టైప్ డ్రిల్ యాంగిల్ గేజ్ చూపబడినది. దీనిలో 1. డిస్క్ (disc) 2. డిగ్రీలలో విభాగములు (graduations in degrees) 3. లిప్ లయొక్క అంచుల కొలుచు స్కేల్ (Scale for measuring lips) యుండి లిప్ లయొక్క అంచుల వెడల్పులు మరియు డ్రిల్ పాయింట్ కోణము కొలుచుటకు ఉపకరించుచున్నది.

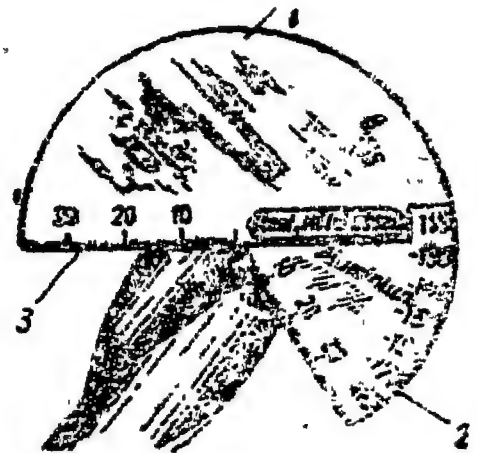


Fig. 89

డ్రిల్ యాంగిల్ గేజ్

10.11 డ్రిల్ గ్రైండింగ్ లో వచ్చు సామాన్య లోపములు (Common defects in drill grinding)

1. కాశలసిన డ్రిల్ పాయింట్ యాంగిల్ లేకుండుట 2. చిజెట్ ఎడ్జ్, కటింగ్ ఎడ్జ్ ల మధ్య 55° ల కోణము లేకుండుట 3. లిప్ లయొక్క కటింగ్ ఎడ్జ్ లు డ్రిల్ అక్షమునకు సమాన కోణములు చేయకుండుట మరియు లిప్ పొడవులు సమానముగా లేకపోవుట, (ఈ లోపము వలన డ్రిల్ హోల్ పెద్దదిగా వేయబడుటయేగాక డ్రిల్ ఓబుల్ (wobble) అగుచు తిరుగును). 4. లిప్ లయొక్క క్లీయరెన్స్ యాంగిల్ తక్కువగుట; (ఈ లోపము వలన డ్రిల్ లోతుకు పీడవ్వదు) మొదలగునవి సామాన్యముగ సంభవించేడి లోపములు.

10.12 గ్రైండింగ్ మెషిన్ పై పనిచేయునపుడు తీసుకోవలసిన రక్షణ జాగ్రత్తలు (Safety precautions to be taken while working on a grinding machine)

1. మెషిన్ మంచి కండిషన్ లో యున్నది లేనిది తనిఖీ చేసుకొని, స్పిండిల్ లో ఆట లేకుండా యుండునట్టి మెషిన్ ను ఉపయోగించవలయును. 2. గ్రైండింగ్ చేయబడు టూల్ వీల్ యొక్క సెంటర్ ఎత్తుకు సుమారు 10 మి.మీ.ల పైన యుంచి సానబట్ట వలయును. 3. గ్రైండింగ్ చేయునపుడు కూలింగ్ ద్రావణము ఉపయోగించవలయును. 4. వీల్ ఫేస్ పై ఇచ్చు ఒత్తిడి 3 కి.గ్రా.ల బరువు మించరాదు. ఈ పరిమితి మించినచో టూల్ వేడెక్కి లోహము పెళుసుగా మారి విరిగిపోవును. 5. టూల్ రెస్ట్ ను వీల్ ఫేస్ నకు 2 లేక 3 మి.మీ.ల దూరములో బిగింపవలయును. 6. టూల్ ను రెస్ట్ పై ఘోషకుండా చేతులతో పట్టుకొని సానబట్టరాదు. 7. కళ్ళకు వర్క్ షాపు కళ్ళజోడు (Goggles) ను ధరించి గ్రైండింగ్ పని చేయవలయును. 8. టూల్ యొక్క ఎడ్జ్ నకు ఎదుటి దిశలో గ్రైండింగ్ చేయవలయును. 9. టూల్ ను వీల్ ఫేస్ పై పూర్తిగా తాకునట్లు అడ్డముగా జరుపుకొనుచూ గ్రైండింగ్ చేయవలయును. అందుచే వీల్ త్వరగా చెడిపోదు.

10.13 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. Fill up the blanks in the following statements.

(a) The process of cleaning the periphery of the grinding wheel is termed as

(b) Because of of the wheel, the cutting points of the grains have become dull and worn down to the bond.

(c) The term means, the adhering of the metal particles to the wheel filling the pores resulting poor cutting action.

(d) is the process of removing material from the face of the wheel so that it runs true to the spindle of the machine.

జ:- (a) డ్రెస్సింగ్ (dressing) (b) గ్లేజింగ్ (glazing) (c) లోడింగ్ (loading) (d) ట్రూయింగ్ (truing)

2. Match the following :

(a) Wheel out of balance.

1. True the wheel.

(b) Wrong wheel dressing.

2. Check the V-ropes and motor mountings.

(c) Improper speed and feed.

3. Use pointed diamond.

(d) Wrong coolant.

4. Check and correct speed and feed.

(e) Vibrations in work.

5. Replace with proper coolant.

జ:- (a=1), (b=3), (c=4), (d=5), (e=2).

3. What are the common sources of injury during grinding?

జ:- (a) గ్రైండింగ్ వీల్ యొక్క పొరలు కళ్ళలో పడుట. (b) తిరుగు చక్రములకు శరీరావయములు రాసుకొని గాయమగుట. (c) గ్రైండింగ్ వీల్ ముక్కలు అయినచో ఎగిరి తగులుట వలన గాయమగుట. ముఖ్యమైన ప్రమాదములు.

4. What are the main points to be checked when sharpening a cold chisel?

జ:- 1. చిజెల్ యొక్క కటింగ్ యాంగిల్ మరియు ఆకారము. 2. కటింగ్ ఎడ్జ్ ల యొక్క పదును పరిశీలించుకొనవలయును.

5. What is the purpose of structure of a grinding wheel?

జ:- గ్రైండింగ్ రజన్ ను క్లీయర్ చేయుట స్ప్రిక్చర్ పై ఆధారపడి యుండును.

6. What is the suitable abrasive for grinding non-ferrous metals?

జ:- సిలికాన్ కార్బైడ్.

7. Give two names of natural abrasives?

జ:- 1. కోరండమ్ 2. డైమండ్.

8. What test is held on a grinding wheel to detect cracks in it?

జ:- రింగింగ్ టెస్ట్ (Ringing Test).

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 10)

1. What is the correct method of sharpening a flat chisel?

(July, 60)

2. What safety precautions would you observe while grinding a chisel?

(APP - March, 73)

3. What safety precautions are to be observed while grinding?

(July, 76)

4. Explain the bonding materials used in the grinding wheel?

(APP - Sep., 72)

5. Describe the correct sequence of mounting a grinding wheel?

(July, 73 & 76)

6. Why is balancing necessary for a grinding wheel before mounting it on to the machine?

7. What are the causes due to which a grinding wheel will refuse to grind?

(APP - March, 73)

8. How would you select a proper grinding wheel for a pedestal grinder? Write the procedure of mounting the wheel on the grinder, and what safety precautions would you take for the same?

(APP - Sep. 70 & 72)

9. What do you mean by the terms 'grade' and 'grit'? (July, 76)

10. How will you dress up a grinding wheel?

(July, 76)

11. Explain briefly the common faults which occur when grinding H.S.S. drill bits?

(July, 73)

Hint:- (పేరా 10.11 త్రిప్పిచూడుము).



11. రీమర్లు - వాటి వినియోగము (REAMERS AND THEIR APPLICATION)

11.1 పరిచయము (Introduction)

కావలసిన నైజు బెజ్జములు కోయుట డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ పై ఎల్లప్పుడూ సాధ్య పడదు. అంతియేగాక కోయబడిన బెజ్జముల లోతట్టు సర్ఫేస్ చదునుగా యుండదు. కాబట్టి సున్నితమైన కొలతలకు బెజ్జములుండుటకు డ్రిల్లింగ్ తరువాత రీమర్ (Reamer) అను టూల్ తో ఆ బెజ్జములను సాఫు జేయుదురు. ఈపనిని రీమింగ్ (Reaming) అనుచుందురు.

11.2 రీమర్లలో రకములు (Types of Reamers)

ముఖ్యముగా రీమర్లు రెండు తరగతులుగా విభజింపబడినవి. (i) హేండ్ రీమర్లు (ii) మెషిన్ రీమర్లు. ఇవి డ్రిల్ బిల్టువలెనే గట్టి ఎల్లాయ్ స్టీల్ లోహపు రకములతో తయారగును.

హేండ్ రీమర్లలో రకములు - ఉపయోగములు:- I.S.I. సూచనల మేరకు ఈదిగువ పేర్కొన్న రీమర్లు ఉపయోగించబడుచున్నవి.

1. పారలల్ రీమర్ (Parallel Reamer):- దీనియొక్క ఆకారము భాగములు 90వ పటము (1)లో చూపబడినవి. దీనిపై నిలువైన, సమాంతరమైన కటింగ్ ఎడ్జ్లు యుండును. రౌండ్ హాంక్, స్క్వేర్ టేంగ్ మరియు రౌండ్ నెక్ దీనియొక్క ఇతర భాగములు. ఇవి 50 మి. మీ. ల లోపుగల బెజ్జములను మీడియం గ్రేడునకు సాఫుచేయుటకు ఉపయోగించును. కొన్ని రీమర్లు 90-(2) పటములో వలె కొంచెము టేపర్ గా కూడ యుండును. మరికొన్ని రీమర్లు 90-(5) పటములోవలె సగము స్ట్రైట్ యిట్ గాను మిగిలిన సగము టేపర్ గాను యుండు కటింగ్ ఎడ్జ్లు కలిగినవిగా యుండును.

2. పారలల్ వైర్లెడ్ ఫ్లూట్డ్ రీమర్ (Parallel spiral fluted reamer):- దీని ఆకారము 90వ పటములో (3) వద్ద చూపి నట్లుండును. దీనియొక్క ఫ్లూట్స్ లేక

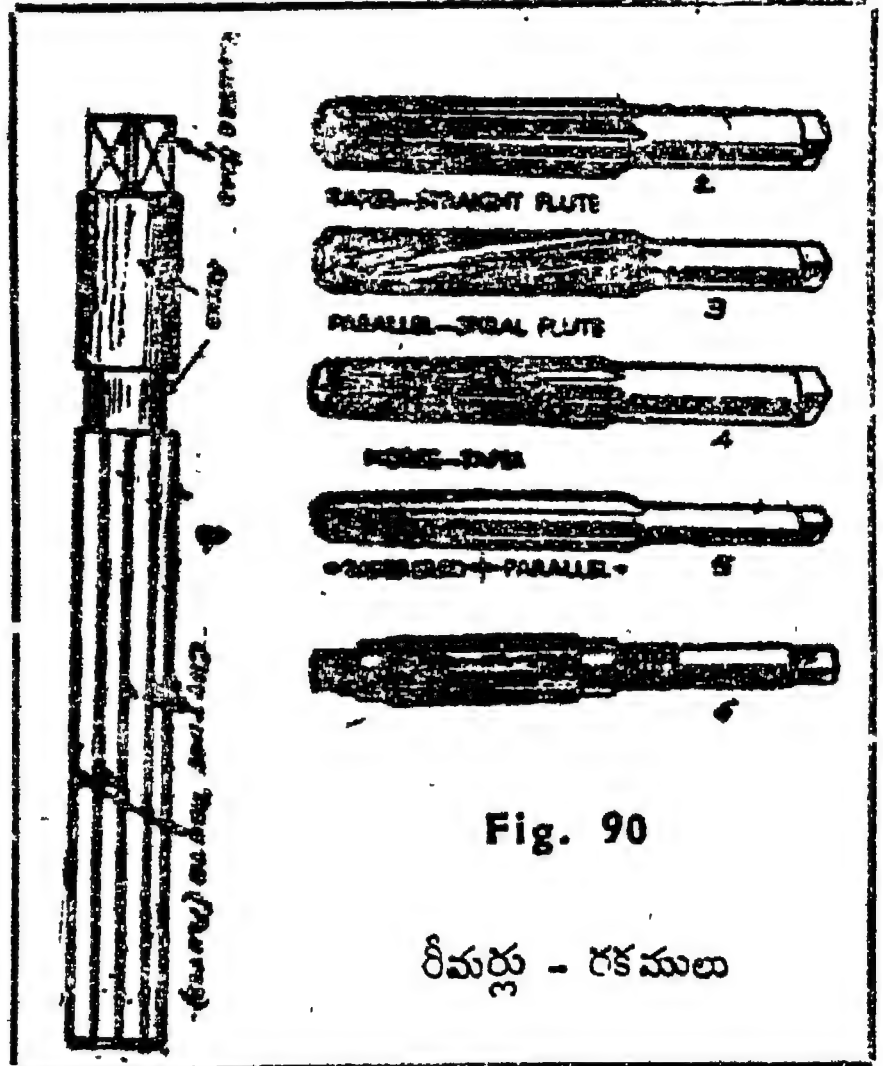


Fig. 90

రీమర్లు - రకములు

కటింగ్ ఎడ్జ్లు డ్రిల్ వలె చుట్టూ మెలికలు తిరిగియుండును. దీనివలన లాభములు నార్త రకాలు గలవు. 1. బెజ్జము లోతట్టు నంతయూ దీని అంచులచే రాయబడి చాటర్ మార్క్స్ (chatter marks) రాకుండా యుండును. 2. కోయబడిన మెటల్ రజను

తేలికగా బయట పడును. 3. బెజ్జము లోనికి ఈ రీమర్ నులభముగా అమరును. 4. ఫినిష్ టింగ్ బాగుగా యుండును.

3. మోర్స్ టేపర్ రీమర్ (Morse Taper Reamer):- 90వ పటము (4) లో ఇది చూపబడినది. దీనికి డ్రైయిట్ కటింగ్ అంచులుయుండి అవి స్టాండర్డు మోర్స్ టేపర్ లో వాలుగా యుండును. మోర్స్ టేపర్ నంబర్లు 1 నుండి 6 వరకుగల నంబర్లు టేపర్ ను బెజ్జములో రాబట్టుటకు ఈ రీమర్లు వినియోగింతురు.

4. టేపర్ పిన్ రీమర్ (Taper pin reamer):- ఇది మిక్కిలి చిన్న టేపర్ పిన్ లు మార్చుటకు వీలగు బెజ్జములను సాఫుజేయుటకు వీలుగా 1 : 50 టేపర్ తో సన్నగా, వాలుగా యుండును.

5. పైలట్-ఎండ్ రీమర్ (Pilot ended reamer):- ఇది మామూలు డ్రైయిట్ రీమర్ వలె యుండును. కాని కటింగ్ ఎడ్జ్ లు కొంతవరకు యుండి పిమ్మట తక్కువ డయామీటరుగల రౌండ్ షాంక్ యుండును. కాబట్టి రీమింగ్ చేయబడు రంధ్రము లోనికి బాగుగ ఫిట్ అగును. దీనిని ఆటో ఇంజనులలో గల పిష్టనులోని పిష్టను పిన్నులు మారెడి బెజ్జములు, మరియు బేరింగ్ ల రంధ్రములు, బుష్ ల లోపల సాఫు జేయుట కుపయోగింతురు.

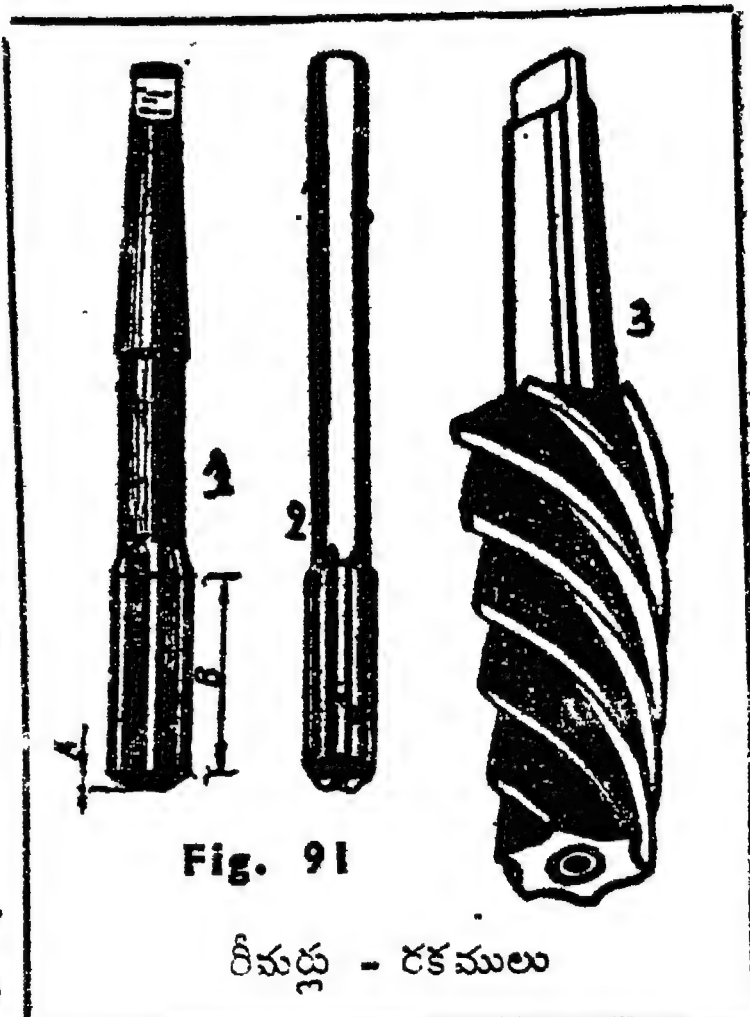
6. ఎక్స్ పేన్షన్ రీమర్ (Expansion reamer):- దీనిని ఎడ్జ్టేబుల్ (adjustable) రీమర్ అనికూడ అందురు. 90వ పటము (6)లో చూపినట్లు బాడీపై చుట్టూ 5 లేక 6 స్లాట్స్ టేపర్ గా యుండును. వాటిలో పదునైన బ్లేడులు అమర్చబడి ఒక రింగ్ వంటి క్లాంప్ తో బంధింపబడియుండును. స్లాట్స్ లో నిలుపుగా ఈ బ్లేడులు జరిపినచో బెజ్జము నకు తగినట్లు డయామీటరులో హెచ్చు తగ్గులు పొందవచ్చును. బెజ్జమునకు కావలసిన కచ్చితమగు రీమర్ అందుబాటులో లేనపుడు ఇది ఉపయోగపడును.

11.3 మెషిన్ రీమర్లు (Machine Reamers)

ఇవి టేపర్ షాంక్ లు కలవిగా తయారగుచున్నవి. కాబట్టి డ్రిఫ్ట్ వలె మెషిన్ యొక్క స్పిండిల్ బోర్ లో అమర్చినపుడు రీమర్ మెషిన్ సహాయమున త్రిప్పబడును. చిన్ననైనా రీమర్లు కొన్ని డ్రైయిట్ షాంక్ లతో నిర్మింపబడును. వీటిని చక్రలలో బిగించుకొని డ్రిఫ్ట్ స్పిండిల్ లో హోల్డ్ డ్వారా బిగింతురు. మెషిన్ రీమర్ల యొక్క ఫ్లుట్స్ పొట్టిగాయుండి షాంక్ లు పొడవుగాయుండును. ఇవి అనేక నైజులు, షేప్ లు గలవిగా నేడు లభించుచున్నవి. I. S. I. సూచనల ప్రకారము లభించు మెషిన్ రీమర్లలో ముఖ్యమైన వాటిని గూర్చి ఈదిగువ వివరింపబడినవి.

1. టేపర్ షాంక్ డ్రైయిట్ ఫ్లుట్ల మెషిన్ రీమర్ (Taper shank straight fluted machine reamer):- 91వ పటము (1)లో చూపినట్లు పారలల్ గా యుండు షాంక్ పైన పొట్టి కటింగ్ ఎడ్జ్ లు కల్గియుండును. ఇవి 1.5 మి.మీ.ల నుండి 32.0 మి.మీ.ల వ్యాసము వరకుగల నైజులలో దొరకును. వీటి షాంక్ లు, స్టాండర్డ్ టేపర్ గా యుండును.

2. స్ట్రైయిట్ షాంక్ చక్కింగ్ రీమర్ (Straight shank chucking reamer):- దీనిని రోజ్ (Rose) రీమర్ అనికూడ అందురు. దీనియొక్క కటింగ్ ఎడ్జ్లు చివరలో 45° లో చాంఫరింగ్ చేయబడి యుండును. ఇవి డ్రిల్ చక్లలో బిగించుకొని స్పిండిల్కు తగిలించి డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ సహాయమున రీమింగ్ చేయుట కుపకరించును. లేదా లేట్ మెషిన్ చక్లలో బిగించుకొని రీమింగ్ పని చేయుట కుపకరించును. [ప.నం. 91-(2)]



3. మెలికలు తిరిగిన ఫ్లూట్స్ గల మెషిన్ రీమర్ (Helical fluted machine reamer):- 91-(3)వ పటములో చూపినట్లు దీని

ఫ్లూట్స్ మెలికలు తిరిగి యుండును. టేపర్ షాంక్ కల్లియుండి మెషిన్ స్పిండిల్ బోర్లో ఫిట్ చేయుటకు వీలుగాయుండును. దీని ఫ్లూట్స్ గల బాడీ టేపర్ గా యుండును. ఇవి పెద్ద రంధ్రములను (6.4 - 37 మి.మీ.ల డయామీటరు గలవి) మెషిన్ తో రీమింగ్ చేయుట కుపకరించును. ఎక్కువగా షిప్ నిర్మాణము, మరియు ఇతర స్ప్రిక్చర్స్ పనులకు పనికివచ్చు ఫ్లూట్స్ లోగల బెజ్జములు సాఫుచేయుటకు వాడుదురు.

4. షెల్ రీమర్ (Shell reamer):- దీని బాడీ గొట్టమువలెయుండి వైభాగమున నిలువైన లేక మెలికలుగాయున్న కటింగ్ ఎడ్జ్లు కల్లియుండును. అందుచే ఒక ఆర్బర్ (Arbor) వంటి రౌండ్ రాడ్ పై ఈ రీమర్ ను అమర్చుకొని పెద్దనైజు బోర్లను మెషిన్ సహాయమున సాఫుచేయుట కుపకరించును. దీనిలో 24 - 100 మి.మీ.ల డయామీటర్ల మధ్య అనేక నైజులు అందుబాటులో యుండును.

11.4 రీమింగ్ - నూత్నములు (Reaming Techniques)

(i) లెఫ్ట్ హేండ్ మరియు రైట్ హేండ్ రీమర్లు ఉపయోగించుట:- గడియారపు ముల్లు తిరుగు దిక్కులో రీమర్ మెటల్ కోసినచో దానిని లెఫ్ట్ హేండ్ కటింగ్ రీమర్ని గ్రహించి అదే దిశలో ఉపయోగించి మరియు వెలుపలికి తేవలెను. గడియారపు ముల్లుకు వ్యతిరేకముగా (అనగా యాంటీక్లాక్ వైజ్ దిశ) రీమర్ మెటల్ ను కోయుచున్నచో అది రైట్ హేండ్ కటింగ్ రీమర్ని గ్రహించి అదే దిశలో వాడవలెను.

(ii) బ్లయిండ్ హోల్ రీమింగ్ చేయుట:- బ్లయిండ్ హోల్ (అనగా కొద్ది లోతువరకు వేసిన బెజ్జము)ను స్ట్రైయిట్ రీమర్ తో రీమింగ్ చేయవలెను. రీమర్ అడుగు అంచులు పొడవకుండా బెజ్జము అడుగు భాగములో సుద్దపొడివంటి మార్కింగ్ పదార్థమును వేసి లోతు కొలత చూసుకొనుచూ రీమర్ ఉపయోగింపవలెను.

(iii) రీమర్తో బెజ్జమును పెద్దది చేయుట:- ఏదైన ఒక బెజ్జములో ఫిట్ చేయబడు పిన్ లేక షాఫ్ట్లవంటివి కొద్ది నైజు వ్యత్యాసమువలన అమర్చుట కష్టమగును. అంతట ఆ బెజ్జమును బహుకొద్దిగా రీమర్తోకోసి పెద్దది చేయవచ్చును. ఈ పనికి టేపర్ రీమర్ వినియోగింపవలెను.

(iv) హెండ్ రీమర్ కోయగల మెటల్ పరిమితి (Reaming allowance of metal):- 25 మి.మీ.ల లోపు డయామీటర్ బెజ్జములకు 0.05 మి.మీ.ల నుండి 0.15 మి.మీ.ల లోపు దశసరి మెటల్ మించి కట్గాదు. అపై నైజులకు బెజ్జమును పెద్దది చేయవలసినచో ముందు కోర్ డ్రిల్తో పెద్దదిచేసి అనైజు రీమర్తో సాఫుచేయవలెను.

(v) రీమింగ్ చేయుటలోగల నైప్లు:-

(a) రఫ్ డ్రిల్లింగ్లో బెజ్జమును నైజు నకు కోయవలెను. (ప్ర.నం. 92-1). ఉదాహరణకు 30 మి.మీ.లు రీమింగ్ చేసిన పిదప యుండవలెనన్న 29 మి.మీ.లకు డ్రిల్ హోల్ చేయవలయును.

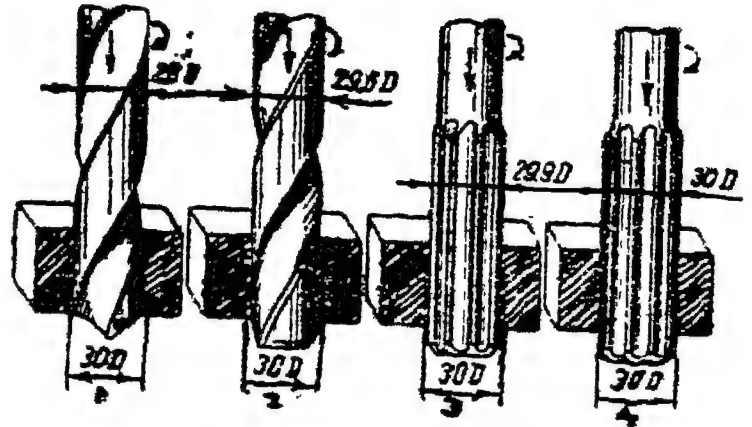


Fig. 92 రీమింగ్ నైప్లు

(b) కోర్ డ్రిల్తో బెజ్జము పెద్దది చేయవలెను. ప్ర. నం. 92-(2). ఈ పనిలో హోల్ను 29.6 మి.మీ.లు వరకు పెద్దది చేయవచ్చును.

(c) రఫ్ రీమింగ్చేసి (ప్ర.నం. 92-3) హోల్ నైజును 29.9 వరకు ఫినిష్ చేయవలెను.

(d) ఫినిష్ రీమింగ్లో కచ్చితమైన నైజు 30 మి.మీ.లకు హోల్ను ఫినిష్ చేయవలెను. (ప్ర. నం. 92-4).

(vi) రీమింగ్ చేయునపుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు:- 1. రీమర్ బెజ్జము ఫేస్కి నిట్టనిలువుగా యుండవలయును. రీమర్ను నిదానముగాను మరియు క్రమముగా ఒకే దిశలో త్రిప్పవలయును. 3. రీమర్ యొక్క కటింగ్ ఎడ్జ్లు పదునుగా యుండవలెను. 4. రీమర్లను ఇతర పరికరములతో కలిపినచో పదునైన వాటియొక్క అంచులు పాడగును. 5. ఒక దిశలో తిరిగెడి రీమర్ను ఎట్టి పరిస్థితిలోనూ వెనుకకు త్రిప్పరాదు. 6. స్టీల్ వంటి గట్టి లోహములను రీమింగ్ చేయునపుడు కటింగ్ కాంపౌండును ఉపయోగించవలెను. కాస్ట్ ఐరన్ను రీమింగ్ చేయునపుడు వాడరాదు. 7. కూలింగ్కొరకు నిర్ణయించిన ద్రవమునే ఉపయోగించవలెను. 8. బెజ్జముయొక్క అంచులకు రీమర్ను అమర్చి ప్రారంభములో జాగ్రత్తగా ఫిట్ చేయవలెను. లేనిచో బెజ్జము అంచులవద్ద పగిలిపోవుట లేక రీమర్ బిగుసుకొనిపోవుట జరుగును.

(vii) రీమింగ్ చేయునపుడు వాడవలసిన కూలింగ్ పదార్థములు:- రీమర్తో బెజ్జములను కోయునపుడు ఘర్షణ తగ్గించుటకు అప్పుడప్పుడు మెషిన్ ఆయిల్ పోయవలయును. లేనిచో రీమర్ ఆడక విరిగిపోవును. ఈ దిగువ 7వ పట్టిలో చెప్పబడినవి వాడినచో మంచి ఫలిత ముండును.

పట్టి నంబరు - 7.

రీమింగ్ చేయవలసిన వాడవలసిన కూలింగ్ పదార్థములు.

వ. నం.	లోహము పేరు	కూలింగ్ ఆయిల్ పేరు
1.	స్టీలు లోహములు	మినరల్ ఆయిల్
2.	కాపర్ లోహములు	ఆయిల్ మరియు ఎమల్షన్ ల మిశ్రమము
3.	అల్యూమినియం లోహములు	టర్పెంటైన్ - కిరోసిన్ ల మిశ్రమము
4.	బ్రాంజ్ మరియు కాస్ట్ ఐరన్ లోహములు.	ఎట్టి కూలింగ్ పదార్థములు అవసరము లేదు. పొడిగానే రీమింగ్ చేయవలెను.

11.5 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. What is a broach tool ?

జ:- బ్రోచ్ టూల్ రీమర్ ను బోలియుండును. దీనిపై కటింగ్ ఫ్లూట్స్ రింగులవలె యుండును. బ్రోచ్ పైనుండి క్రింది వరకు టేపర్ గా యుండును. దీనిని ఒక రంధ్రము లోపల ముందుకు వెనుకకు ఆడించినచో ఆరంధ్రమును పెద్దదిచేయుట లేక రౌండ్ నుండి స్క్వేర్, లేక షడ్డుజి ఆకారపు షేప్ లు తయారగుట, లేక స్లాట్స్ కోయబడుట మొదలగు అనేక పనులు నిర్వహించవచ్చును. ఇది ఎక్కువగా బ్రోచింగ్ మెషిన్ సహాయముతో నడపబడును.

2. What is a reamer?

జ:- చుట్టూ నిలువైన లేక మెళికలుగాయున్న కటింగ్ ఎడ్జ్ లుగల రౌండ్ టూల్ ను రీమర్ అందురు. ఇది బెజ్జములయొక్క సైడ్ కటింగ్ మరియు ఫినిషింగ్ పనులకు ఉపయోగించును.

3. What should be the speed of a machine reamer when compared to drilling speed?

జ:- రీమర్ స్పీడ్ = $0.5 \times \text{drill speed}$.

4. What are the common materials used for the reamers ?

జ:- 1) టూల్ స్టీల్ 2) హైస్పీడ్ స్టీల్ 3) కార్బైడ్ స్టీల్ 4) కాస్ట్ స్టీల్.

5. What is the advantage of an adjustable reamer ?

జ:- దగ్గరి పైజులలోగల అనేక బెజ్జములను ఒకే పైజు రీమర్ తో చేయవచ్చును.

6. Name the main parts of Reamer?

జ:- కటింగ్ ఎడ్జ్ లు 2. ఫ్లూట్స్ 3. హాంక్ 4. హెడ్ లేక టేంగ్.

7. Fill up the blanks in the following :

(a) A short reamer with an axial hole used with an arbor or mandrel is called

(b) One advantage of knotching the cutting edges of a reamer is that it prevents

జ:- a) Shell reamer (షెల్ రీమర్) b) Metal chips (మెటల్ చిప్స్)

8. What are the resulting characteristics of a reamed hole?

జ:- 1. చదునుగా యుండును 2. బెజ్జము ఫేస్ స్క్వేర్ గా యుండును. 3. బెజ్జము కచ్చితమైన వృత్తాకృతిని పొందును. 4. బెజ్జము కచ్చితమైన కొలత కల్గియుండును. 5. బెజ్జము లోతట్టు తలము నిలువుగానూ, ఇరుసుకు పారలల్ గాను యుండును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 11)

1. Sketch a hand reamer; what are its applications? What is the purpose of spacing the cutting edges unequally in a machine reamer? How is a reamer reground? (APP - April, 77)

Hints:- 1. మెషిన్ రీమర్ లో కటింగ్ అంచులు సమాన దూరములో లేనందు వలన రీమింగ్ చేయబడిన బెజ్జము లోతట్టున చాటర్ మార్క్స్ లేక టూల్ మార్క్స్ లవంటి గీతలు వచ్చు అవకాశము తక్కువగా యుండును. 2. రీమర్లను ప్రత్యేకమైన టూల్ గ్రైండింగ్ మెషిన్ లపై పదును బెట్టుదురు. వీటికి ప్రత్యేక చక్రములు మరియు సెట్టింగులు అమర్చబడి రీమరు ఫ్లాట్స్ వెంబడి సానబట్టుదురు. రీమర్ యొక్క కటింగ్ అంచులు చుట్టూ సానబట్టరాదు.

2. Why reaming is done? What is the difference between a reamed hole and a drilled hole? What precautions you suggest while reaming? (July, 74)

3. (a) What precautions should be observed when reaming a bearing?

(b) What kind of reamer would you use?

(c) How would you use it? (Oct. 65)

Hints:- 1. బేరింగ్ లను కదలకుండా వైస్ లో బిగించునపుడు కొయ్యముక్కలు ఆధారముగా యుంచిన బేరింగ్ లు బెండ్ కావు. 2. షెల్ రీమర్ ను షాంక్ కు దగ్గటగా బిగించుకొనవలెను. 3. షెల్ రీమర్ యొక్క అడుగు నట్టు పైనట్టు బిగువుగా యుండవలెను. 4. రీమర్ స్పిడ్ డ్రిల్లింగ్ స్పిడ్ లో సగము యుండవలెను. 5. రీమర్ ను క్లాక్ వైజ్ దిక్కులోనే త్రిప్పుచూ వెలుపలికి తేవలెను.

4. When do you ream a hole? What is the procedure for reaming a hole? What type of reamer will you use to ream a non-standard hole? (April, 67)

Hint:- హోల్ నైజు స్టాండర్డు కొలతకు లేనపుడు ఎడ్జ్ స్టైబుల్ రీమర్ (Adjustable reamer) లేక ఎక్స్ పాన్షన్ రీమర్ (Expansion reamer) వాడవలయును.

5. State the allowance for reaming? (July, 76)

6. What amount of material can be removed by a reamer?

(July, 63)



12. స్కూ - మరలు, కోయబడు విధానము (SCREW - THREADS AND METHOD OF CUTTING)

12.1 పరిచయము (Introduction)

స్థూపాకారపు కడ్డీపై చుట్టూ మెలికగా త్రిప్పబడి కోయబడిన గాడిని (groove) గాని లేదా స్థూపాకారపు గొట్టము లోతట్టున మెలికగా త్రిప్పబడి కోయబడిన గాడిని స్కూ-మర (screw-thread) అందురు. మెషిన్లయందు ఈ స్కూ-మరల సహాయమున, 1. పవర్ను ట్రాన్స్మిట్ చేయుట (వరప్రేక్షవలె) 2. బరువులు ఎత్తుట (స్కూ-జాక్ వలె). 3. కొలతలను నియమించుట (మైక్రోమీటరువలె) 4. పార్ట్లను అతుకుట (బోల్ట్లనట్ల బిగింపువలె) మొదలగు పనులు నిర్వహింపబడుచున్నవి.

12.2 స్కూ-మర భాగములు (Parts of Screw Thread)

ఒక స్కూ-మరను పెద్దదిజేసి దానియొక్క వివిధ భాగములు 93వ పటములో చూపబడినవి; అవి:—

1. మేజర్ డయామీటర్ (Major diameter):— మరయొక్క పైభాగపు మిక్కిలి పెద్ద వ్యాసము కొలత.

2. మైనర్ డయామీటర్ (Minor diameter):— ఇది మరయొక్క పైభాగపు మిక్కిలి సన్నని భాగముయొక్క వ్యాసము. దీనిని కోర్ డయామీటర్ (Core diameter) అనికూడ అందురు.

3. పిచ్ డయామీటర్ (Pitch diameter).— ఇది మేజర్ మరియు మైనర్ డయామీటర్ల మధ్యస్థముగాగల మరవ్యాసపుకొలత.

4. అక్షము (Axis):— స్కూ-రాడ్ మధ్యగా పోవు ఊహారేఖ (centre line)

5. మరకోణము (Thread angle).— మరలోని రెండు ఫ్లాంక్ల మధ్యగల కోణమును మరకోణముగా జెప్పుదురు.

6. హెలిక్స్ కోణము (Helix angle).— స్కూ అక్షమునకు, మరయొక్క పిచ్ డయామీటరు వద్ద ఎంతకోణములో మరమెలిక తిరిగినదో ఆకోణమును హెలిక్స్ యాంగిల్ అందురు. దీనిని త్రికోణమితి సూత్రము మీద ఆధారపడి లాంజెంట్ ఆఫ్ హెలిక్స్ యాంగిల్ = మరలీడ్ / మరపరిధి అని లెక్కింతురు.

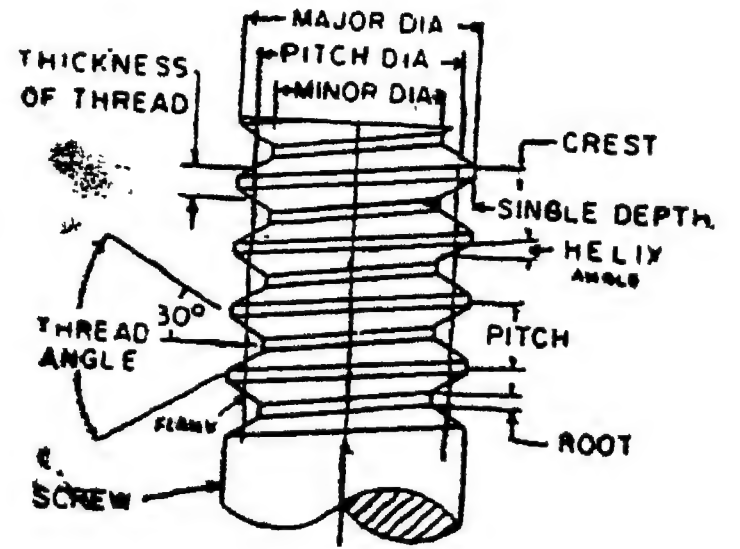


Fig. 93 మర-భాగములు

$$\left(\tan A^\circ = \frac{L}{\pi D} \right)$$

7. క్రెస్ట్ (Crest).— రెండు ఫ్లాంక్ల కలయగా ఏర్పడు శిఖరభాగమును క్రెస్ట్ అందురు.

8. రూట్ (Root).— రెండు ఫ్లాంక్ల కలియగా ఏర్పడు మరయొక్క అడుగు తలమును రూట్ అందురు.

9. సైడ్ లేక్ ఫ్లాంక్ (Side or Flank).- ఒక మరయొక్క వాలు అంచు తలము. ఈతలము రూబ్ నుండి క్రెస్ట్ వరకు యుండును.

10. మరలోతు (thread depth).- అక్షమునకు నిలువుగా కొలిచిన వచ్చు రూబ్ మరియు క్రెస్ట్ ల మధ్యకొలత.

11. మర మందము (Thickness of thread).- ఒక మరయొక్క రెండు ఫ్లాంక్ ల మధ్య పిచ్ లైనువద్దగల మందము.

12.3 పిచ్ మరియు లీడ్ (Pitch and lead)

పిచ్ (Pitch).- మరమీద ఒక బిందువునుండి దాని ప్రక్క మర మీదగల అట్టి మరయొక బిందువువరకు అక్షమునకు సమాంతరముగ కొలిచిన వచ్చుకొలత పిచ్ అందురు. దీనిని 'P' అనెడి అక్షరముతో వ్యవహరింతురు. మెట్రిక్ కొలత ప్రకారము పిచ్ 'P'ని mmలో కొలిచెదరు, బ్రిటిష్ కొలత ప్రకారము-

$$P = \frac{1}{T.P.I.} \left(\frac{1}{\text{Threads per inch (అంగులలో మరల సంఖ్య)}} \right)$$

అని లెక్కింతురు.

లీడ్ (Lead).-మరచుట్టూ తిరుగుచూ నట్టుపోయినచో అది నిలువుగా అక్షము వెంబడి సాగిన దూరమును లీడ్ (lead) అందురు. ఇది మర కోయబడిన స్టార్ట్ (start) లపై లెక్కింతురు. సింగిల్ స్టార్ట్ మరకు $P=L$, డబుల్ స్టార్ట్ మరకు $L=P \times 2$, మూడు స్టార్ట్ ల మరకు $L=P \times 3$ అని లెక్కింతురు. అనగా $L=P \times$ స్టార్ట్ లు.

12.4 కుడి-ఎడమల మరలు (Right hand and Left hand threads)

స్కూరాడ్ పై నట్ ను గడియారపు ముల్లు తిరుగు దిశలో త్రిప్పినపుడు నట్ ముందుకు సాగినచో అట్టి మరలు రైట్ హేండ్ మరలు అందురు. దీనికి వ్యతిరేకముగా గలవి లెఫ్ట్ హేండ్ మరలగును.

12.5 స్కూ-మరల రకములు (Forms of screw threads)

(ఎ) మరలకు ప్రమాణములు నియమించు లక్ష్యము (Aim of standardisation of screw threads) .- యంత్రములపై ఉపయోగించెడి భాగముల యొక్క ఇంటర్నల్ లేదా యక్స్టర్నల్ మరలు స్థిరమైన కొలతలు కల్గియుండ వలయును. లేనిచో మెషిన్ పార్ట్ లు బిగించునపుడు మరియు ఊడదీయునపుడు వాటిపై మరలుగల భాగములు చెడినచో తిరిగి మరియుకటి వెంటనే ఫిట్ చేయుటకు సాధ్యపడదు. అంతియే గాక ఒకే స్థిరమైన కొలతలు లేకుండా ఒక్కొక్క రకపు కొలతలుగల మరలుగల పార్ట్ లు తయారు చేసినచో అవి అందరికీ ఉపయోగించవు. కాబట్టి పరిశ్రమలో ఉపయోగించు స్కూ-మరలయొక్క కొలతలు ఇంటరు ఛేంజేబిలిటీ ధర్మము గలవిగా స్థిరపరచ బడినవి. అట్లు స్థిరపరచడమే "స్టాండర్ డైజైషన్" అందురు. ఈ మరలనే "స్టాండర్డ్ స్కూ-మరలు" అని పిలువబడుచున్నవి.

(బి) స్టాండర్డు స్క్రూమరల రకములు:-

(i) బ్రిటిష్ స్టాండర్డ్ విత్ వర్త్ మరలు (British standard whit worth threads):- వీటిని B. S. W. మరలందురు. ఇవి అన్నిరకాల బోల్ట్లు, నటు మరియు మెషిన్ పార్టులకు కోయబడుచున్నవి. 94వ పటములో (ఎ) వద్ద చూపిన వివరములు, 1. మరకోణము = 55° ; 2. మర డెప్త్ = $0.64 \times P$ (పిచ్) 3. రూట్ లేక క్రెస్ట్ యొక్క వంపు వ్యాసార్థము = $0.1373 \times P$. ఇంకనూ వివరములు తెలుసుకొనుటకు పట్టికలు చూడవలయును. వీటిలో ఫైన్ పిచ్ గల మరలను B.S.F. మరలందురు.

(ii) బ్రిటిష్ అసోసియేషన్ మరలు (British Association threads):- వీటిని B.A. మరలనుచుందురు. వీటిని చిన్ననైజు (6 మి.మీ.లలోపు డయామీటరు) స్క్రూ-పీస్ లపై ఉపయోగింతురు. 94వ పటము (బి) వద్ద చూపినట్లు ఈ మర వివరములలో 1. మరకోణము = $47\frac{1}{2}^\circ$ లు. 2. మర లోతు = $0.6 \times P$ (పిచ్). 3. రూట్ లేక క్రెస్ట్ వద్ద వంపుయొక్క వ్యాసార్థము = $0.1808 \times P$ అనునవి ముఖ్యమైనవి.

(iii) బట్రెస్స్ మరలు (Buttress threads):- వైస్ స్క్రూ, మెషిన్ స్క్రూలవంటి బలమైన బిగింపు పరికరములకు ఈమర కోయుదురు. మరపై బిగింపువలన కల్గ బలమును ఎదుర్కొనుటకు వీలుగా 94వ పటము(సి) వద్ద చూపినట్లుగా ఒక అంచు నిలువుగానూ రెండవది వాలుగానూ యుండును. ఇది స్క్వేర్ మరలకంటే ఎక్కువ బలము మరియు తక్కువ ఘర్షణ నిచ్చెడిదిగా యుండును. దీనియొక్క వివరములలో 1. మరకోణము = 45° . 2. మరలోతు = $0.575 \times P$. 3. మర మందము = $0.125 \times P$.

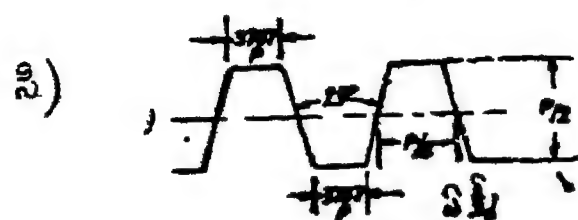
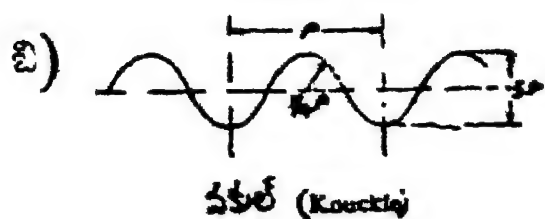
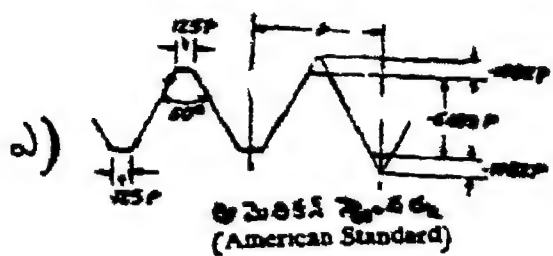


Fig. 95

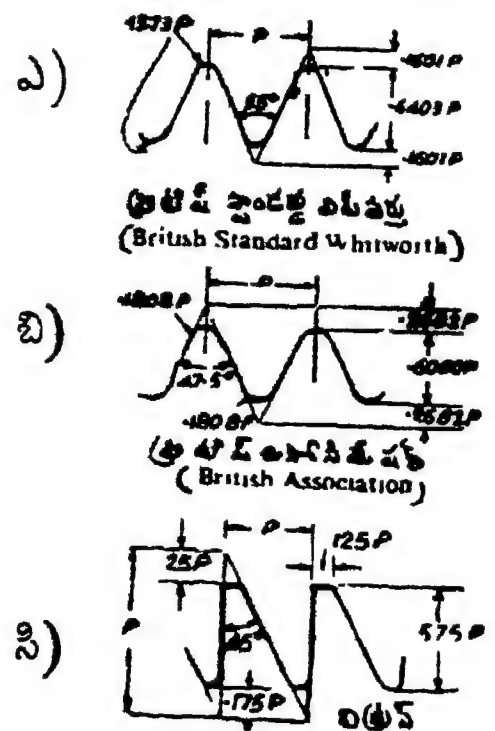


Fig. 94

అనునవి ముఖ్యమైనవి.

(iv) అమెరికన్ స్టాండర్డ్ సెల్లర్స్ మరలు (American standard seller's threads):- B.S.W. మరలవలె వీటికి యునైటెడ్ స్టేట్స్ (అమెరికా) లో ఎక్కువ ప్రాముఖ్యత గలదు. ఈ మర కొలతలు 95వ పటము (ఎ) వద్ద చూపబడినవి. వీటి యొక్క క్రెస్టులు మరియు రూట్లు రౌండ్ గా యుండక ఫ్లాట్ గా యుండును. 1. ఫ్లాట్ యొక్క వెడల్పు $f = 0.125 \times P$ (పిచ్), 2. మరలోతు $d = 0.649 \times P$; 3. మరకోణము = 60° .

(v) నక్లు మరలు (Knuckle threads):- ఇవి పెద్దనైజు కప్లింగ్ లు, గొట్టములు మొదలగు వానికి

వాడుదురు. రఫ్ పనులలో వినియోగింతురు. రైల్వేకార్యరేజీ కష్టింగ్ లకు ఎక్కువగా వినియోగింతురు. దీనికొలతలు, రూపము 9వ పటములో (బి) వద్ద ఉదహరింపబడినవి.

(vi) ఏక్మీ మరలు (Acme threads).-స్క్వేర్ మరలకంటే ఉపయోగకరముగా 29°ల కోణములో వాలుగాగల ఫ్లాంక్ లతో ఈమరలు 9వ పటము(సి) వద్ద చూపినట్లు కోయబడును. దీని కొలతలలో 1. క్రెన్స్ వెడల్పు $(f) = 0.3707 \times P$; 2. మరలోతు $= \frac{P}{2}$ 3. మరకోణము $= 29^\circ$ తెలుసుకోదగినవి.

(vii) స్క్వేర్ మరలు (Square threads):- ఇవి ఎక్కువగా పవరు ట్రాన్స్మిషన్ స్కూలకు అనగా లేట్ లీడ్-స్క్రూ, స్క్రూ-జాక్ యొక్క స్క్రూ, స్లెనింగ్ మెషిన్ లో టూల్ హెడ్ నడుపు స్కూ మొదలగు వానికి స్క్వేర్ మరలు ఉపయోగింపబడు చున్నవి. దీని మర లోతు $= \frac{P}{2}$, క్రెన్స్ లేక రూట్ వెడల్పు $\frac{P}{2}$ యుండునట్లు 96వ పటములో వలె కోయబడును.

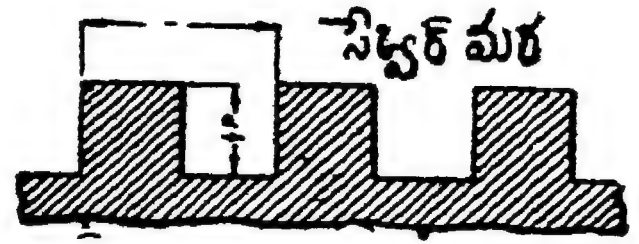


Fig. 96

(viii) ఇండియన్ స్టాండర్డు మరలు (Indian standard threads):- వీటినే మెట్రిక్ మరలు లేక యూనిఫైడ్ ఇంటర్నేషనల్ మరలు అనుచుందురు ఇవి 0.25 మి.మీ.ల వ్యాసమునుండి 300 మి.మీ.ల వ్యాసమువరకు స్థిర మైన కొలతలతో ఇండియన్ స్టాండర్డ్ సంస్థచే రూపొందించబడినవి.

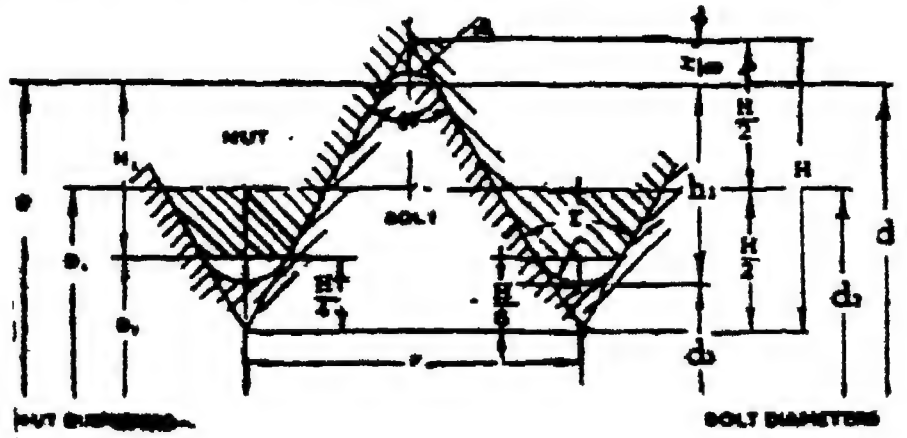


Fig. 97 మెట్రిక్ మరలు (I.S.I. మరలు)

మెషిన్ పార్ట్స్ లపై కోయబడును. 97వ పటములో నట్ యొక్క మరలో, బోల్ట్ యొక్క మర ఫిట్ చేయబడినపుడు కనిపించే అడ్డుకోత పటము చూపబడినది. బోల్ట్ మరలకు వర్తించు కొలతలు చిన్న అక్షరములతోను, నట్ మరలకు వర్తించు కొలతలు పెద్ద అక్షరములతోనూ నూచింప బడినవి; అవి— D -నట్ మర మేజర్ డయామీటరు, D_1 -నట్ మర మైనర్ డయామీటరు $= D - 1.0825317 \times P$; D_2 -నట్ మర పిచ్ డయామీటరు $= D - 0.6495 \times P$; d -బోల్ట్ మర మేజర్ డయామీటరు, d_1 -బోల్ట్ మర పిచ్ డయామీటరు $= (d - 0.6495 \times P)$; d_2 -బోల్ట్ మర మైనర్ డయామీటరు $= (d - 1.22689 \times P)$; H -త్రిభుజశీర్షపు టెత్తు $= (0.86603 \times P)$; P -పిచ్; r -రూట్ వ్యాసార్థము $= (0.144 \times P)$; A -నట్ మర రూట్ వద్ద $P/8$ వ్యాసార్థమునకు రౌండ్ గా చేయబడినది. h_3 -మరలోతు $= (0.61343 \times P)$; H_1 -నట్ మరలో బోల్ట్ మర అమరినపుడు వాటి ఎత్తు $= (0.54127 \times P)$; 60° -మరకోణము.

12.6 ఇండియన్ స్టాండర్డ్ మరల కొలతలు వివరించుట

(Specification of I.S.I. threads)

I.S.: 4218—1967 లో నూచించిన ప్రకారము మెట్రిక్ మరలను M అను అక్షరము ప్రక్క మర డయామీటరు మి.మీ.లలో తెలుపు అంకె యుంచి వివరించుదురు. M6, M8, M10, మొదలగునవి. ఇవి కోర్స్ పిచ్ గల మరలు. ఫైన్ పిచ్ గల మరలను స్పెసిఫై చేయునపుడు పిచ్ విలువకూడ వ్రాయుదురు. ఉదాహరణ - M6×0.75 మెట్రిక్ ఫైన్ మర అని అర్థము.

12.7 స్కూ-మరలు కోయు పద్ధతులు (Methods)

నేడు హేండ్ మెథడ్స్ లోనూ మరియు ఆధునికీ యంత్రసామగ్రితోగూడ మరలు కోయబడుచున్నవి. వాటినిగూర్చి సంగ్రహముగా ఈదిగువ వివరింపబడినవి.

1. కేస్టింగ్ పద్ధతి (Casting Method).- పోతబోయుటద్వారా తయారగు పార్ట్ లకు మౌల్టింగ్ చేయబడి మరలు ఏర్పరచబడును. కుట్టుమెషిన్ పార్ట్ లు, ఆట వస్తువులకు, సీసా నెక్ లకు మరియు ఐరన్ పైప్ లపైన, కేస్టింగ్ లో మరలు రూపొందించబడుచున్నవి.

2. రోలింగ్ పద్ధతి (Rolling Method):- ఈపద్ధతిలో పదునైన మర అంచులుగల రెండు తిరిగెడి రోలర్లు మధ్యగా మెటల్ రాడ్ ను పంపినపుడు దానిపై మరలు కోయబడును. వుడ్ స్క్రాన్, లైట్ బల్బులపైగల మరలు మొదలగునవి రోలింగ్ లో తయారగును.

3. చేజింగ్ పద్ధతి (Chasers Method):- లేట్ మెషిన్ పై రౌండ్ రాడ్ తిరుగునపుడు, చేజర్ (Chaser) అను మరపళ్లుగల కట్టర్ (cutter)ను వర్క్ పై ఫీడ్ చేయగా మరలు తయారగును.

4. మిల్లింగ్ పద్ధతి (Milling Method).- డ్రెడ్ మిల్లింగ్ పరికరములను ఉపయోగించి మిల్లింగ్ మెషిన్ సహాయమున మరలు కోయుట డ్రెడ్ మిల్లింగ్ అందురు.

5. గ్రైండింగ్ పద్ధతి (Grinding Method).- ఆధునికముగా అభివృద్ధి జేయబడిన ఈపద్ధతిలో గ్రైండింగ్ చక్రములను మెషిన్ పై ఉపయోగించి మరలు కోయబడుచున్నవి. ఇవి చాలా బాగుగ యుండును.

6. బ్రోచింగ్ పద్ధతి (Broaching Method).- స్కూ-బ్రోచ్ అనేడి కట్టర్ తో బ్రోచింగ్ మెషిన్ పై మరలు కోయుట డ్రెడ్-బ్రోచింగ్ అందురు. ఈమరలయొక్క కొలతలు కచ్చితముగా యుండును.

7. టర్నింగ్ మెథడ్ (Turning Method).- లేట్ మెషిన్ పై ఎక్కువగా సాధారణ పనులకు వాడు చిన్నవి పెద్దవి మరలు కోయబడుచున్నవి. లేట్ మెషిన్ పై డ్రెడ్-టూల్ ను బిగించి, చక్ లో తిరిగెడి రౌండ్ వర్క్ పీస్ పై ప్రత్యేకమైన డ్రెడ్ లీవర్లు ఉపయోగించి మరకోయుదురు. వీటిలో ఆటోమేటిక్ మెషిన్ లుగూడ గలవు.

8. ట్యాప్ మరియు డైల పద్ధతి (Taps and Dies Method).- వర్క్ షాప్ లో ఇంటర్మీడియట్ గా గాని యక్ స్టర్మీడియట్ గా గాని పనికివచ్చు మరలు ట్యాప్ మరియు డై అనేడి పరికరములతో తరచుగా కోయుదురు.

12.8 ట్యాప్‌లు-వాటి నిర్మాణములు (Taps and their constructions)

(i) ట్యాప్ వివరణ (Description of tap).- ఇది బోర్‌వలె యుండి మరలకు అడ్డుగా బాడీపై నిలువైన మూడు లేక నాలుగు ఫ్లూట్స్ కల్గియుండును. దీని మరలు బలముగా పదునుగా యుండును. స్క్వేర్ హెడ్, రౌండ్ షాంక్, ఫ్లూట్స్ గల బాడీ దీని ముఖ్యభాగములు. ఇది బెజ్జములో మరలు కోయుటకు ఉపయోగించును.

(ii) ట్యాప్ రకములు (Types of taps).- ఇవి 1. హేండ్ ట్యాప్‌లు. 2. మెషిన్ ట్యాప్‌లు అని రెండు రకముల నిర్మాణములుగా యున్నవి.

(iii) హేండ్-ట్యాప్‌ల నిర్మాణము (Construction of Hand taps).- ఇవి హైకార్బన్ స్టీల్ లేక హైస్పీడ్ స్టీల్ వంటి లోహపు రాడ్‌లతో నిర్మింపబడును. ముందుగా వీటిపై మరలు మెషిన్ సహాయమున కోయబడి తదుపరి ఫ్లూట్స్ గూడ కోయబడి, గ్రైండింగ్ మెషిన్ లపై మరల అంచులు పదును బెట్టబడును. వీమ్ముట హార్డెనింగ్ చేయబడును. ఇవి సాధారణముగా నైజ్ కి మూడేసి ట్యాప్‌లు ఒక సెట్ గా తయారు చేయబడును. 98వ పటములో చూపినట్లు మొదటి ట్యాప్ బాడీ టేపర్ గా యుండును. (సుమారు బాడీ చివరలో 8-10 మరలుగల పొడవునా టేపర్ గా యుండును) దీనిని టేపర్ ట్యాప్ (Taper tap) అందురు. రెండవది కూడ చివరలో 2 లేక 3 మరలు పొడవులో టేపర్ కల్గి యుండి ఇంటర్మీడియేట్ (intermediate) ట్యాప్ లేక సెకండ్ ట్యాప్ అందురు. మూడవ దానిని బోటమింగ్ (Bottoming) ట్యాప్ లేక ప్లగ్ ట్యాప్ (Plug tap) అందురు. దీని బాడీ టేపర్ గా యుండదు. I.S.I. ప్రకారము మొదటిదానిని రఫ్సర్ (Rougher), రెండవ దానిని ఇంటర్మీడియేట్, మూడవదానిని ఫినిషర్ (Finisher) ట్యాప్‌లు అని పిలువబడును.

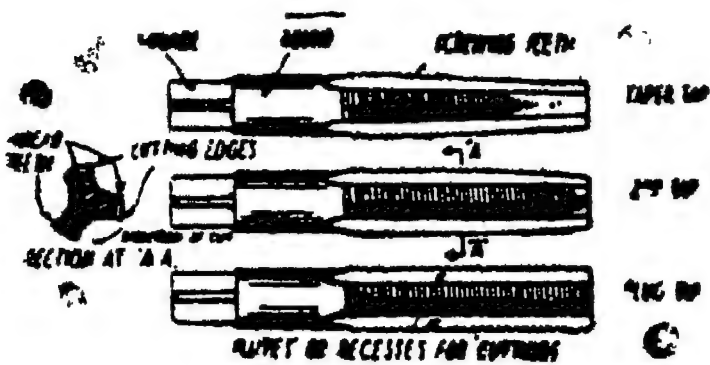


Fig. 98 ట్యాప్‌ల సెట్

(iv) మెషిన్ ట్యాప్‌ల నిర్మాణము (Construction of Machine taps).- ఎక్కువ బెజ్జములలో తక్కువ టైమ్‌లో మరలు కోయబడుటకు మెషిన్ ట్యాప్‌లు తయారు చేయబడినవి. హేండ్ ట్యాప్ వలెనే నిర్మాణము కల్గియుండి ధృఢత్వము కల్గియుండును. డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ స్పిండిల్ ను వేగము తగ్గించి మెషిన్ ట్యాప్ ను స్పిండిల్ తో బిగించి రంధ్రములోనికి ఫీడింగ్ చేసినచో మరలు ఏర్పడును. మెషిన్ ట్యాప్‌లు కొన్ని పొట్టిగాను, బలముగాను యుండి రౌండ్, స్క్రైయిట్ షాంక్‌లు కల్గియుండును. వీటిని ప్రత్యేకమైన ట్యాపింగ్ స్పిండిల్ ఎటాచ్ మెంట్ సహాయముతో వాడుదురు. వీటిలో ఫ్లూట్స్ లేనివికొన్ని టైప్డ్ ఫ్లూట్స్ కలవిగాకొన్ని, డ్రిట్-ట్యాప్ కాంబినేషన్ తో కొన్ని, మెషిన్ ట్యాప్‌లు నిర్మింపబడుచున్నవి.

(v) ట్యాప్ యొక్క స్పెసిఫికేషన్‌లు (Specifications of tap).- 1. ట్యాప్ డయామీటరు. 2. మరల రకము. 3. పొడవు అను వివరములతో ట్యాప్ యొక్క

నైజు స్పెసిఫై చేయబడుచున్నది. B.A. మరల ట్యాప్ సెట్లో రెండు ట్యాప్లు మాత్రమే లభించును. మిగిలిన B.S.W. మరియు మెట్రిక్ రకాల ట్యాప్లు సెట్లకు మూడు యుండును.

12.9 ట్యాపింగ్ చేయు విధానము (Method of Tapping)

పట్టీ నంబరు - 8.

కాస్ట్. ఐరన్, బ్రాంజ్, స్టీల్ మరియు బ్రాస్ మెటల్ పార్ట్లయొక్క బెజ్జములందు మెట్రిక్ మరలు ట్యాపింగ్ చేయుటకు సిఫార్సు చేయబడిన డ్రిల్ నైజులు.

మర నైజు మి. మి. ల	కోర్సు మరకు		ఫైన్ మరకు		సెకండ్ ఫైన్ మరకు		మూడవ గ్రేడ్ ఫైన్ మరకు	
	బిర్లె కాస్ట్ స్ట్రె	బిర్లె కాస్ట్ స్ట్రె	బిర్లె కాస్ట్ స్ట్రె	బిర్లె కాస్ట్ స్ట్రె	బిర్లె కాస్ట్ స్ట్రె	బిర్లె కాస్ట్ స్ట్రె	బిర్లె కాస్ట్ స్ట్రె	బిర్లె కాస్ట్ స్ట్రె
1	0.75	0.75	0.8	0.8	—	—	—	—
1.2	0.95	0.95	1.0	1.0	—	—	—	—
1.4	1.1	1.1	1.2	1.2	—	—	—	—
1.7	1.35	1.35	1.5	1.5	—	—	—	—
2.0	1.6	1.6	1.75	1.75	—	—	—	—
2.3	1.9	1.9	2.05	2.05	—	—	—	—
2.6	2.15	2.15	2.25	2.25	—	—	—	—
3.0	2.5	2.5	2.65	2.65	—	—	—	—
3.5	2.9	2.9	3.15	3.15	—	—	—	—
4.0	3.3	3.3	3.5	3.5	—	—	—	—
5.	4.1	4.2	4.5	—	—	—	—	—
6.	4.9	5.0	5.2	5.2	5.5	5.5	—	—
7.	5.9	6.0	6.2	6.2	6.1	6.5	—	—
8.	6.6	6.7	6.8	6.9	7.1	7.2	7.4	7.5
9.	7.6	7.7	7.8	7.9	8.1	8.2	8.4	8.5
10.	8.3	8.4	8.8	8.9	9.1	9.2	9.4	9.5
11.	9.3	9.4	9.8	9.9	10.1	10.2	10.4	10.5
12.	10.0	10.1	10.5	10.6	10.8	10.9	11.2	11.2
14.	11.7	11.8	12.3	12.4	12.8	12.9	13.2	13.2
16.	13.8	13.8	14.3	14.4	14.8	14.9	15.2	15.2
18.	15.1	15.3	16.3	16.4	16.8	16.9	17.2	17.2
20.	17.1	17.3	18.3	18.4	18.8	18.9	19.2	19.2
22.	19.1	19.3	20.3	20.4	20.8	20.9	21.2	21.2
24.	20.6	20.7	21.7	21.8	22.3	22.3	22.9	22.9

(i) ట్యాపింగ్ హోల్ యొక్క నైజు లెక్కించుట:- ట్యాప్తో బెజ్జములో మరలు కోయబడుటకు బెజ్జము నైజు మరయొక్క మైనర్ డయామీటర్ కొలతకు

(కోర్ డయామీటరు) సమానముగా యుండవలెను. మర రకమునుబట్టి మేజర్ డయామీటరునుండి 2 రెట్లు మర లోతును తీసివేసినచో కోర్ డయామీటరు వచ్చును. దీనిని స్టాండర్డ్ డ్రిట్ నైజుకు సవరించుకొన్నచో ట్యాపింగ్ చేయబడు హోల్ నైజు లభించును. దీనిని ఈక్రింది సూత్రముల సహాయముతో లెక్కింతురు.

1. $T=D-1.28/N$ లేక $T=D-1.1328 \times P$ అను సూత్రములతో B.S.W. మరలకు లెక్కింతురు. మరియు 2. $T=D-2d$ అనెడి సూత్రముతో మెట్రిక్ మరలకు లెక్కింతురు. పై 1వ సూత్రములలో $T=$ అంగుళములలో ట్యాపింగ్ హోల్ నైజు; $D=$ అంగుళములలో మర అవుట్ నైడ్ డయామీటరు; $N=$ అంగుళమునకు గల మరల సంఖ్య; $P=$ పిచ్ అని గ్రహించవలయును. రెండవ సూత్రములో $T=$ మిల్లీ మీటర్లలో ట్యాపింగ్ హోల్ నైజు. $D=$ మిల్లీ మీటర్లలో మేజర్ డయామీటరు కొలత. $d=$ మిల్లీ మీటర్లలో మరయొక్క లోతు యుండవలయును. ఈదిగువ ఉదాహరణ లెక్కలు చూసిన విషయము స్పష్టపడును.

ఉదాహరణ :— (ఎ) M16 మరలు ట్యాపింగ్ చేయుటకు ఎన్ని మిల్లీ మీటర్ల వ్యాసముగల డ్రిట్ వేయుదువు?

జ:— $T=D-2d$ సూత్రములో $D=16$, $d=0.61 \times P$, $P=2$ అనెడి విలువలు ప్రతిక్షేపించినచో $T=16-2 \times 0.61 \times 2=16.00-2.44=13.56$ మి. మీ. లు లేక 13.6 మి.మీ.ల డ్రిట్ వేయవలయును. (గమనిక: పిచ్ విలువ పట్టీల సహాయమున తెలుసుకోవలెను).

(బి) $\frac{5}{8}$ అంగుళముల వ్యాసముగల B.S.W. మరలు ట్యాపింగ్ చేయుటకు వేయ డ్రిట్ హోల్ నైజు ఎంత?

జ:— $T=D-1.1328 \times P$ అను సూత్రములో P విలువ 0.091 అంలు పట్టీల నుండి సేకరించి ప్రతిక్షేపించినచో

$$T=\frac{5}{8}-1.1328 \times 0.091=\frac{5}{8}-0.1030848=0.625-0.1031=0.5219$$

(నాలుగవ దశాంశము వరకు సవరించగా)

$\therefore T=0.5219$ అంగుళములు. ఈవిలువను 64 హారముగాగల భిన్నముగా మార్చినచో $0.5219 \times \frac{64}{64} = \frac{33.4}{64}$ అనగా సుమారు $\frac{33}{64}$ అంలు వ్యాసముగల డ్రిట్ వేయవలయును.

(సి) ఒక నట్ లోపల, $\frac{3}{4}''$ అంలు వ్యాసముగల B.S.W. మరలు ట్యాప్ తో కోయుటకు ఆ నట్ హోల్ ఎంత నైజుకు డ్రిల్లింగ్ చేయవలెను?

జ:— ట్యాపింగ్ డ్రిట్ నైజు $T=D-2d$ చే లెక్కించి ఆ కొలతకు దగ్గటిగా యున్న పెద్ద డ్రిట్ నైజుకు వేయుదురు.

B.S.W. $\frac{3}{4}''$ ల వ్యాసముగల మరలో అంగుళమునకు 11 మరలు ఉండునని పట్టీ ద్వారా తెలియును. మరియు మరలోతు $d=0.64 \times P$ అని మరలనుబట్టి తెలియును.

$$\text{కాబట్టి } T = \frac{3}{4} - \frac{2 \times 0.64}{11} = 0.75 - 0.116 = 0.634 \text{ అంతులు. అనగా}$$

$$\frac{0.634 \times 64}{64} = \frac{40.57}{64} = \frac{5}{8}'' \text{ కాబట్టి } \frac{5}{8}'' \text{ ల కన్నా కొంచెము పెద్దది } \frac{5}{8}'' + \frac{1}{64} = \frac{41}{64}'' \text{ అంతులు నైజుగల డ్రిఫ్ హోల్ వేసిన } \frac{3}{4}'' \text{ అంతుల వ్యాసముగల మరలు కోయవచ్చును.}$$

ఉజ్జాయింపు పద్ధతి:- పైరకముగా గాక $T = 0.8D$ అనే తంబ్ హోల్ తో కొందరు ఉజ్జాయింపుగా లెక్కింతురు. ఈప్రకారము $T = \frac{3}{4} \times 0.8 = 0.6$ అంతులు.

$$\text{అనగా } \frac{0.6 \times 64}{64} = \frac{38.4}{64} \text{ అనగా } \frac{38}{64} \text{ అం. దీనికన్న దగ్గట పెద్దనైజు } \frac{38}{64} + \frac{1}{64} = \frac{39}{64}$$

అంతులు. కాబట్టి ఈపద్ధతిలో $\frac{39}{64}$ అంతులు కొలత తగ్గినది. కాబట్టి ట్యాప్ లు తయారు చేయు కంపెనీ క్యాటలాగ్ (cata-logue) లలో సూచించిన నైజులు అనుసరించిన మంచి ఫినిష్ గల మరలు వచ్చును. 8వ పట్టిలో అట్టి నైజులు కొన్ని వివరింపబడినవి.

(ii) ట్యాపింగ్ చేయుపద్ధతి:- డ్రిల్లింగ్ చేసిన పిదప ట్యాపింగ్ చేయుటకు 1. వైస్, 2. ట్యాప్ సెట్ 3. ట్యాప్-రెంచ్ 4. మెషిన్ ఆయిల్ ముఖ్యముగా అవసరము.

ట్యాప్ రెంచ్ నిర్మాణము (Constructional details of a Tap-wrench):- హేండ్ ట్యాపింగ్ లో ట్యాప్ స్క్వేర్ హెడ్ ను గట్టిగ పట్టి త్రిప్పుట కుపకరించు టూల్ ను ట్యాప్ రెంచ్ అందురు. ఇవి అనేక నిర్మాణములు కలవిగా లభించును. సింపుల్

టైపు రెంచ్ 99వ పటము (ఎ) వద్ద చూపినట్లు ఇరువైపుల రౌండ్ షేపు హేండిల్స్ మధ్యలో పలకవంటి భాగములో ట్యాప్ హెడ్ ఫిట్ అయ్యే నైజుకు రెండు లేక మూడు స్క్వేర్ బెజ్జములు

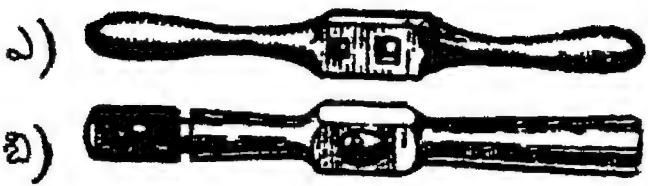


Fig. 99 ట్యాప్ రెంచ్ లు యుండునట్లు మైల్ స్టీతో తయారగును. బెజ్జము లోపల అంచులు హార్డెనింగ్ చేయబడును. మరియొక టైపు నిర్మాణములో ఎడ్జ్ టైటుల్ సౌకర్య ముండేలా 99-బి పటములో చూపినట్లు ఒక స్క్రాగల హేండిల్ అమర్చబడినది.

ట్యాపింగ్ నిర్వచనము (Definition of tapping):- ఏదైనా రంధ్రము లోపల ట్యాప్ అనెడి కటింగ్ టూల్ ఉపయోగించి ఇంటర్నల్ మరలు కోయు పనిని ట్యాపింగ్ అందురు.

ట్యాపింగ్ సూక్ష్మములు (Tapping techniques):-

(ఎ) ధ్రువ-హోల్ ను ట్యాపింగ్ చేయు విధానము (Tapping a through hole)

1. ట్యాపింగ్ హోల్ నైజును ట్యాప్ నైజును పోల్చి తగినది లేనిదీ చూడవలెను.
2. తగిన నైజు ట్యాప్ రెంచ్ ను ఎన్నుకొని టేపర్ ట్యాప్ హెడ్ ను రెంచ్-హోల్ లో బిగించవలయును. సాధారణముగా ట్యాప్ రెంచ్ పొడవు హోల్ డయామీటరుకు $20D + 100$ మి.మీ.ల విలువ గల్గియుండవలయును. (D = హోల్ డయామీటరు) హెడ్ బిగింపులో పదులు ఏమాత్రము యుండరాదు.
3. ట్యాప్ రెంచ్ లో బిగించిన

తరువాత బెజ్జము ఫేస్ కు 90° లలో ట్యాప్ ను బెజ్జములో సెట్ చేసుకొనవలయును. అవసరమైనచో బ్రయిస్కేవర్ ఆధారముగా యుంచుకోవలెను. 4. రంధ్రములో ట్యాప్ 4 లేక 5 మి.మీ.లు లోతుకు వెళ్ళువరకు ట్యాప్ రెంచ్ ను మధ్యలో పట్టుకొని ఒక చేతి తోవే త్రిప్పి బలము తక్కువగా ఉపయోగించవలెను. 5. ట్యాప్ వేడెక్కుకుండా, బిగుసుకొనకుండా యుండుటకు మెషిన్ ఆయిల్ కొద్దిగా వేయుచుండవలెను. 6. ట్యాప్ నిట్టనిలువుగా యుంచి క్లాక్ వైజ్ దిశలో ట్యాప్ రెంచ్ హేండిల్ ను రెండు చేతులతో త్రిప్పుచూ బెజ్జము చివరవరకు తేవలెను. 7. రెండు చేతులపైనా సమాన బలము ఉపయోగించి త్రిప్పవలెను. ఒక అగచుట్టు ముందుకు త్రిప్పి పిదప కొంచెము వెనుకకు త్రిప్పి కోయుచున్నచో ట్యాప్ విరిగిపోవు అవకాశములేదు. 8. ట్యాపింగ్ చేయునపుడు రెండు లేక మూడుసార్లు ట్యాప్ ను బయటకు తీసి ఫ్లూట్స్ లో అంటుకొనియున్న మెటలు శుభ్రపరచుకొను చుండవలయును. 9. టేపర్ ట్యాప్ వాడినట్లే ఇంటర్మీడియేట్ ట్యాప్ గూడ త్రిప్పినచో రంధ్రములో మరలు ఏర్పడును. 10. ప్లగ్ ట్యాప్ ను బెజ్జములో త్రిప్పినచో మరలు ఫినిషింగ్ చేయబడి బోల్తుకు తగినట్లుండును.

(బి) బ్లయిండ్ హోల్ ట్యాపింగ్ చేయుట (Tapping a Blind hole):- బెజ్జము ఒక వైపు మూయబడి రెండవ వైపు మాత్రమే తెరువబడియున్నచో బ్లయిండ్ హోల్ అనబడును. ఇవి పార్ట్స్ లో డ్రిల్ చేయబడిన పిదప ట్యాపింగ్ చేయునపుడు కొన్ని నూచనలు పాటించవలయును; అవి—

1. డ్రిల్లింగ్ చేయునపుడు, బెజ్జములోపల మరలు కావలసిన పొడవు కన్ననూ కొద్ది ఎక్కువ లోతునకు వర్క్ పీస్ ను డ్రిల్ చేసుకోవలయును. 2. రంధ్రములో సుద్దపొడి వంటి మార్కింగ్ పొడిని వేసి రంధ్రముయొక్క నిలువు కొలత నియమించుకోవలెను. 3. ట్యాపింగ్ చేయుచూ ట్యాప్ అడుగున సుద్దపొడి అంటుకొన్నచో ట్యాప్ ను ముందుకు త్రిప్పురాదు. 4. టేపర్ ట్యాప్ తో రంధ్రము చివరవరకు మరలు తెగవు కావున ప్లగ్ ట్యాప్ ఉపయోగించి బ్లయిండ్ హోల్ లో మరలు కోయుదురు.

(iii) ట్యాప్ విరిగిపోవుటకుగల కారణములు:- 1. డ్రిల్ హోల్ బాగా చిన్నదగుట 2. బెజ్జము టేపర్ గా యుండుట. 3. బలముగా త్రిప్పుట. 4. రెంచ్ లో ఫిట్ చేయబడిన ట్యాప్ జర్క్ (Jerk) అగుట. 5. ట్యాప్ అంచులు పదునుగా లేక మొద్దుబారి యుండుట. 6. వర్క్ పీస్ వదులుగా బిగింపబడుట. 7. ట్యాప్ కదలికను పరిశీలించుకొనుట మాని నిర్లక్ష్యముగా మరలు కోయుట. 8. ట్యాప్ ను వెనుకకు త్రిప్పుక పోవుట. 9. ఆయిల్ వాడకపోవుట. 10. బయటికి తీసి మెటల్ రజను తీయకపోవుట. 11. మూడు ట్యాప్ లు ఒక క్రమములో వినియోగించకపోవుట మొదలగు కారణములు ట్యాప్ విరుగుటకు దోహదము చేయును.

(iv) విరిగిపోయిన ట్యాప్ ముక్కను వెలుపలికి తీయు విధము (Method of removing a broken tap):- ట్యాపింగ్ చేయునపుడు బెజ్జములో ట్యాప్ విరిగినచో ఈక్రింది పద్ధతులతో తీయబడును.

(ఎ) ప్లయర్ (Plier) ఉపయోగించి తీయుట:- బెజ్జము, వైభాగమున విరిగిన ట్యాప్ కొద్ది పొడవుగా యున్నచో ప్లయర్తో పట్టి వెనుకకు త్రిప్పినచో తీయబడును.

(బి) ప్రిక్ పంచ్ ఉపయోగించి తీయుట:- ప్రిక్ పంచ్ పాయింట్ ను ట్యాప్ యొక్క ఫ్లూట్ లో దూర్చి వాలుగా యుంచి ఏంటీ క్లాక్ వైజ్ దిశలో తిరుగునట్లు హేమర్ తో పంచ్ హెడ్ పై నెమ్మదిగా కొట్టినచో ట్యాప్ బయటకు తీయుట సాధ్యపడును.

(సి) ట్యాప్ ఎక్స్ట్రాక్టర్ ఉపయోగించి తీయుట:- 100వ పటములో (బి) వద్ద చూపిన ట్యాప్ ఎక్స్ట్రాక్టర్ (Tap extractor) అను పరికరమును ఉపయోగించి విరిగిన ట్యాప్ ను తొలగించవచ్చును. దీనియందు రెండు లేక మూడు ప్రింగ్స్ (Prongs) (ఊచలువంటి సన్నని లోహపు ముక్కలు) ఒక గొట్టములో బిగింపబడి యుండును. వాటిని విరిగిన ట్యాప్ ఫ్లూట్ లో దూర్చి గొట్టము పై గల హెడ్ లో రెంచ్ బిగించి వెనుకకు త్రిప్పినచో ట్యాప్ బయటకు వచ్చును.

(డి) స్టడ్ ఎక్స్ట్రాక్టర్ ఉపయోగించి తీయుట:- ఇది 100వ పటము (ఎ) వద్ద చూపినట్లు టేపర్ గా, వెడల్పుగా యుండు, లెఫ్ట్ హేండ్ కటింగ్ మరలు కల్గియుండును. దీనిని ఏంటీ క్లాక్ వైజ్ దిశలో విరిగిన స్టడ్ లేదా ట్యాప్ పై త్రిప్పుచూ ఎక్కించినచో విరిగిన ముక్క వెనుకకు త్రిప్పుబడి పైకి వచ్చును. అవసరమని తోచినచో ఆ భాగమును కాల్చి అన్నీలింగ్ (మెత్తన) చేసిన తరువాత ఈటాల్ వినియోగించవచ్చును.

12.10 డై-స్టాక్ లు వాటి నిర్మాణము (Construction)

(i) 'డై'-వివరణ (Description of Die):- రౌండ్ రాడ్ పై ఎక్స్టర్నల్ మరలు కోయుట కుపకరించు లోహపు కటింగ్ పీస్ ను 'డై' (die) అందురు. ఇవి వృత్తాకారము, స్క్వేర్ షేప్ మరియు షడ్బుజాకారపు రూపములలో యుండును. ఇవి టూల్ స్టీల్ తో తయారగును. మధ్యలో సర్క్యులర్ బెజ్జము యుండి లోతట్టున పదునైన అంచులుగల మరలు కోయబడియుండును. 101 వ పటములో షడ్బుజాకారము మరియు స్క్వేర్ షేప్ లలోగల ఇట్టి 'డై' పీస్ లు చూపబడినవి.

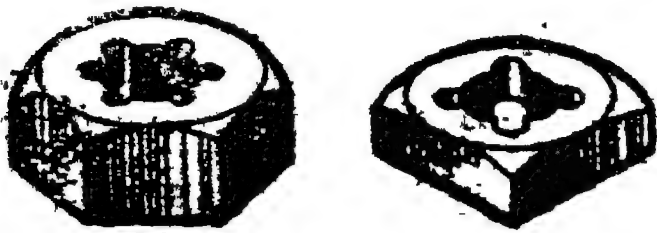
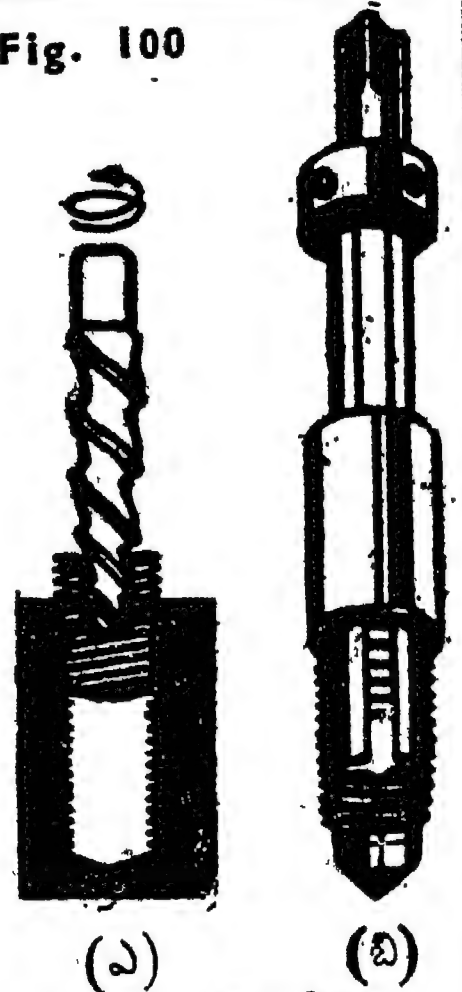


Fig. 101 సాలిడ్ 'డై' పీస్ లు

(ii) 'డై' లలో గల రకములు (Types of Dies) :- ఇవి 1. సాలిడ్-డై 2. ఎడ్జ్ స్టేబుల్-డై అని రెండు రకముల నిర్మాణము గల్గియున్నవి.

సాలిడ్-డై (Solid die):- ఒక్కొక్క పైబు బోల్డ్ కు ఒక్కొక్క డై తగునట్లు ఒకే లోహపు ముక్కతో చేయబడును. ఈ డై పీస్ లు 101వ పటములో చూ

Fig. 100



(ఎ) స్టడ్ ఎక్స్ట్రాక్టర్
(బి) ట్యాప్ ఎక్స్ట్రాక్టర్

వీటిలో స్ప్లిట్ రకపు డై (Split-die) నిర్మాణముగలవి గూడ లభించును. 102వ పటములో (బి) వద్ద చూపినట్లు 'V' ఆకారపు కోతయుండును. అందుచే కొద్ది ఎడ్జెస్టు మెంట్ వీలగును.

ఎడ్జెస్టుబుల్ డై పీస్ లు :- ఒక బెజ్జములో మూడు పీస్లుగా గాని లేక రెండు

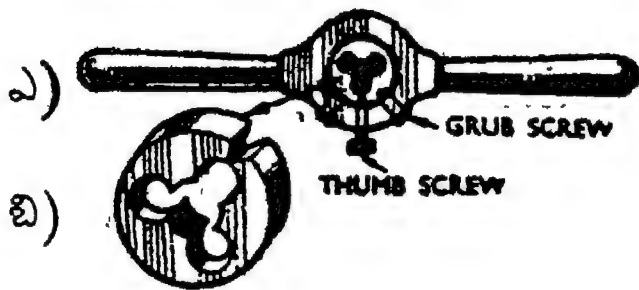


Fig. 102 డై-స్టాక్ మరియు స్ప్లిట్-డై.

పీస్లుగాగాని ఫిట్ చేసుకొనుటకు మరియు కొద్ది కొలత చిన్నది లేక పెద్దది జేయుటకు వీలుగా విడి పీస్లుగా తయారగును.

(iii) 'డై' - స్పెసిఫికేషన్ :- 1. డై-అవుట్ వైడ్ డయామీటరు. 2. డై - మరపిచ్, వివరించి డై-లను స్పెసిఫికేషన్ చేయుదురు. ఇవి వివిధ పరిమితులుగల సెట్లుగా నిర్మింపబడి మంచి మూతలు గల పెట్టెలలో లభించును.

డై-స్టాక్ నిర్మాణము - భాగములు (Construction of Die-stock and its parts) :- డై-పీస్లు బిగింపబడే రెంచ్ వంటి డ్రేమ్ను డై-స్టాక్ అందురు.

వీటిలో వివిధరకముల నిర్మాణములు గలవు. అవి పనిని బట్టి వినియోగింతురు. సాలిడ్ (Solid) డై-పీస్లు బిగించుకొనే టైపు డై-స్టాక్లు 102వ పటము మరియు 103వ పటములలో

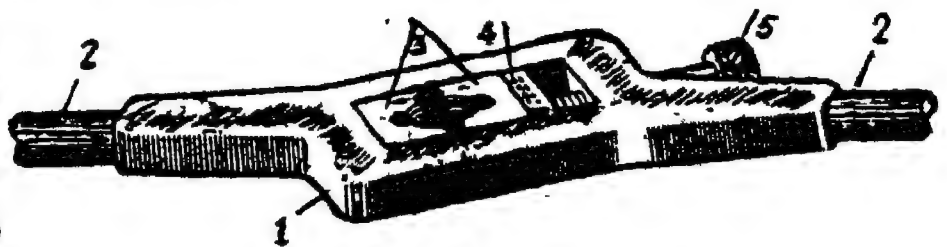


Fig. 103 డై-స్టాక్.

చూపిన నిర్మాణము కల్గియుండును. ఇవి ట్రాప్ రెంచ్ల వలె ఉపకరించును.

102వ పటములో వృత్తాకారపు 'డై-లను బిగించుకొనుటకు వీలుగా రౌండ్ హోల్ గల హెడ్ యుండి దానికి రెండు స్కూలు 'డై' ని బిగించుట కొరకు గలవు.

103వ పటము(ఎ)లో చూపిన డై-స్టాక్ దీర్ఘచతురస్రాకారపు డై-లను అమర్చుటకు వీలుగా 1. డ్రేమ్ 2. హేండిల్స్ 3. డై-బ్లాకులు 4. చిన్న ఎడ్జెస్టు మెంట్ నిమిత్తము పెట్టబడిన స్లయిడ్-బ్లాక్ 5. బిగించు స్కూ అను భాగములతో నిర్మింపబడినది.

ఇవిగాక, ఎడ్జెస్టుబుల్ డై-స్టాక్లుగూడ వివిధ నిర్మాణములలో గలవు. ఇది 1. హేండిల్స్ 2. స్టాక్ మరియు 3. కేప్ అని మూడు భాగములుగా యుండి డై-బ్లాక్ లను కేప్ లో బిగించుకొని, కేప్ ను స్టాక్ లో ఫిట్ చేసి, ఆ తరువాత స్టాక్ నకు కావలసిన నైజు హేండిల్స్ అమర్చుకో బడును. 24వ అధ్యాయములో 24.6వ పేరలో ఇట్టి ఎడ్జెస్టు మెంట్ గల వైప్ డై-స్టాక్ ను గూర్చి వివరింపబడినది.

12.11 డై-స్టాక్ తో ఎక్స్టర్నల్ మరలు కోయు విధానము

(Method of cutting external threads with Die-stock)

(i) డై వేయబడు రాడ్ డయామీటరు నిర్ణయించుట :- ఏదైనా రౌండ్ లోహపు కడ్డీపై మరలు డై-స్టాక్ తో కోయుటకు ముందుగా మర రకమును బట్టి కడ్డీ వ్యాసము

ఎంత యుండవలసినది తెలియవలయును. రఫ్ వర్క్-నకు 0.3D లేక 0.4D అని మరలవుట్ నైడ్ డయామీటరు 'D'ని బట్టి లెక్కింతురు. కాని ఈదిగువ పట్టిలో నూచించిన కొలతలు ఉపయోగించిన మరలు బాగుగా కోయబడును.

పట్టి నంబరు - 9.

డ్రై-థో మరలు కోయుటకు కావలసిన రౌండ్ రాడ్ డయామీటరు నైజులు.

మెట్రిక్ మరలు				B.S.W. మరలు			మెట్రిక్ వైప్ మరలు		
మర నైజు	మర విత్ మి.మీ.లలో	రౌండ్ రాడ్ నైజు మి.మీ.లలో		మర నైజు లింగులలో	రౌండ్ రాడ్ కనీసపు నైజు మి.మీ.లలో	రౌండ్ రాడ్ హెచ్చు నైజు మి.మీ.లలో	మర నైజు	రౌండ్ రాడ్ కనీసపు నైజు మి.మీ.లలో	రౌండ్ రాడ్ హెచ్చు నైజు మి.మీ.లలో
		కనీసపు నైజు	హెచ్చు నైజు						
M6	1.00	5.8	5.8	1/4	5.9	6.0	1/8	9.4	9.5
M8	1.25	7.8	7.9	5/16	7.5	7.6	1/4	12.7	13.0
M10	1.5	9.75	9.85	3/8	9.1	9.2	3/8	16.2	16.5
M12	1.75	11.76	11.88	—	—	—	1/2	20.7	20.7
M14	2.00	13.7	13.82	—	—	—	—	—	—
M16	2.00	15.7	15.82	1/2	12.1	12.2	5/8	22.4	22.7
M18	2.25	17.7	17.82	—	—	—	—	—	—
M20	2.25	19.72	19.86	5/8	15.3	15.4	3/4	25.9	26.2
M22	2.25	21.72	21.86	—	—	—	—	—	—
M24	3.00	23.65	23.79	3/4	18.4	18.5	7/8	29.9	30.0
M27	3.00	26.65	26.79	—	—	—	—	—	—
M30	3.5	29.6	29.74	7/8	21.5	21.6	1	32.7	33.0
M35	4.0	35.66	35.83	1	24.6	24.8	1-1/8	37.3	37.3
M42	4.5	41.55	41.72	—	—	—	1-1/4	41.4	41.7
M48	5.00	47.55	47.72	—	—	—	—	—	—
M52	5.00	51.60	51.8	1-1/4	30.8	31.0	1-3/8	43.7	44.1
M60	5.5	59.5	59.7	—	—	—	—	—	—
M64	6.0	63.5	63.7	—	—	—	1-1/2	47.1	47.5

(ii) డ్రై-స్టాక్ ఉపయోగించునపుడు గమనించవలసిన అంశములు :—

1. 'డ్రై' వేయబడు రాడ్ చివర టేపర్ గా ఫైల్ చేసుకొనిన డ్రై-బ్లాకులు బాగా అమరును. 2. వర్క్-ను వైస్ లో తగినంత దిగువుగా 'జూ'ల మధ్య గట్టిగా బిగించ వలయును. 3. డ్రై-బ్లాక్ లను స్టాక్ లో రాడ్ నైజుకు ఎక్కువగా యుండునట్లు ముందు సెట్ చేసుకోవలయును. 4. వైస్ లో బిగింపబడిన రౌండ్ వర్క్-పీస్ పై డ్రై హెడ్ ఛేన్ స్క్వేర్ గా యుండునట్లు డ్రై-స్టాక్ ను దూర్చి 'డ్రై'ల కటింగ్ ఎడ్జులు వర్క్-ను తాకునట్లు డ్రై-బ్లాక్ లు ముడుచుకొనేలా స్క్రూను త్రిప్పవలయును. 5. డ్రై-స్టాక్ హిండిల్ పై సమానబలమును ఉపయోగించి క్లాక్ వైజ్ దిశలో త్రిప్పినచో మరలు

కోయబడును. 6. అప్పుడప్పుడూ మెషిన్ ఆయిల్ పోయుచుండ వలయును. 7. మొదటి ప్రయత్నములో కోసిన మరలు పరిశీలించి మర బాగుగ లేనిచో డై-బ్లాక్లను మరింత క్లోజ్ గా తెచ్చి మరియొకసారి డై-స్టాక్ను త్రిప్పవలయును. 8. డై-స్టాక్ను ముందు కొకసారి, వెనుక కొకసారి త్రిప్పచూ మరలు కోయవలెను. 9. ప్రతీసారి ఆ మరపై బిగించే నట్ ను త్రిప్పి చూసుకొనుచూ, అది బాగుగ త్రిప్పబడువరకు డై-స్టాక్తో మరలు కోయవలయును. 10. అప్పుడప్పుడు డై-బ్లాక్లను విప్పకుండా 'డై'ల సెట్టింగ్ కదల నీయకుండా జాగ్రత్తవహించి, లోపల కూరుకొనిపోయిన మెటల్ రజను వగైరా శుభ్ర పరచుకొను చుండవలెను.

12.12 ట్రాపింగ్ మరియు డైయింగ్ పనిలో ఆయిల్ ఆవశ్యకత

ట్రాప్లతోగాని లేక డై-స్టాక్తోగాని మరలు కోయునపుడు ఆయిల్ లేక థ్రెడింగ్ లూబ్రికెంట్ (threading lubricant) వాడుటకుగల కారణములు 1. మర కోయునపుడు జనించు ఘర్షణ మరియు వేడిమిని తగ్గించును. 2. మరలు వాడిగా మరియు సాఫుగా యుండును. (ఫినిష్) 3. కోయబడిన మెటల్ రజను ఆయిల్ వలన తొలగి పోవును. 4. డై లేక ట్రాప్లయొక్క కటింగ్ ఎడ్జ్లు మణిగిపోకుండా రక్షించును.

కాబట్టి ఈదిగువ పట్టిలో నూచించిన ఆయిల్ రకములు మరలు కోయునపుడు వినియోగించవలయును.

పట్టి సంబంధ - 10.

ట్రాపింగ్ మరియు డైయింగ్లో వాడు కూలింగ్ ఆయిల్స్

వరుసనం.	లోహము పేరు	ఉపయోగింపబడు ఆయిల్ పేరు
1.	కాస్ట్-ఐరన్	ఏవిధమైన ఆయిల్ వాడనవసరములేదు.
2.	మెల్డ్ స్టీల్	కటింగ్ ఆయిల్ (లార్డ్ ఆయిల్ + మినరల్ ఆయిల్)
3.	అల్యూమినియం	టర్పెంటైన్ (Turpentine)
4.	ఇత్తడి	మినరల్ ఆయిల్ + 10% లేదా 20% లార్డ్ ఆయిల్.

12.13 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. Match the following :

(a) B.S.W. threads	()	47 $\frac{1}{2}^{\circ}$
(b) B.S.A. threads	()	60 $^{\circ}$
(c) Seller's threads	()	60 $^{\circ}$
(d) Unified threads	()	29 $^{\circ}$
(e) Acme threads	()	45 $^{\circ}$
(f) Buttress threads	()	29 $^{\circ}$
(g) Worm threads	()	55 $^{\circ}$

జ:- వరుసగా b, c, d, e, f, g, a లు జత యగును.

2. What type of tool is used for forming internal threads by hand?

జ:- ట్యాప్.

3. State the relation between pitch and T.P.I. in a B.S.W. thread?

జ:- $\text{పిచ్} = \frac{1}{\text{T.P.I. (threads per inch)}}$

4. How do you check the squareness of a tap with the face of the Hole ?

జ:- ట్రయిస్క్వేర్ బ్లేడును ట్యాప్ బాడీకిచేర్చి చూసినచో ట్యాప్ బెజ్జము ఫేస్ కు 90° లలో స్క్వేర్ గా యున్నదీ లేనిది తెలియును.

5. What is the function of first tap in a tap-set?

జ:- ఇది టేపర్ గా యుండుటచే బెజ్జము లోనికి ప్రారంభములో సులభముగా చొచ్చుకుంటూ ప్రవేశించి మర కోయుటకు తోడ్పడును.

6. What are the possible causes for spoilage of threads cut by a tap or die?

జ:- 1. కటింగ్ ఎడ్జ్ లు మణిగిపోయిన పరికరము ఉపయోగించుట 2. కటింగ్ ఆయిల్ చాలినంతగా వాడకపోవుట 3. కటింగ్-రజను కూరుకొని పోయినపుడు తొలగించుకొనక పోవుట 4. వర్క్ కు సరియైన వైజు నిర్ణయించక పోవుట, లేక తగిన వైజు పరికరము ఉపయోగింపక పోవుట 5. రెంచ్ బిగింపు క్రమముగా లేక జర్క్ యుండుట.

7. What are the advantages of ground taps?

జ:- 1. ఎక్కువ కచ్చితమైన వైజుగల మరలు కోయబడును. 2. ట్యాప్ లు పదును కల్గిన, వైనందువలన తేలికగా మరలు కోయబడును. 3. మరల క్వాలిటీ బాగుగ యుండును.

8. Fill up the blanks in the following :

(a) Shanks of machine taps are made in diameters than the core size of the thread to be cut.

(b) Fine threads can give locking effect than the coarse threads.

(c) It is more difficult to start cutting threads with a die than with a die.

(d) A die is a tool used for operation.

జ:- (a) lesser (తక్కువ) (b) greater (ఎక్కువ) (c) solid die, split die (d) External threading.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 12)

1. What are the different types of Screw threads? Draw neat sketches of any two types and indicate their importances?

(April, 67)

శూన్యాంక దోషము సవరించు విధము(Correction of zero error):-

నిత్యమూ విరివిగా మైక్రోమీటర్ తో కొలుచుటవలన కొద్దిగా స్పిండిల్ యొక్క మరలు అరుగుదల చెందుటవలన మైక్రోమీటరులో దోషము సంభవించును. యాన్విల్ మరియు స్పిండిల్ యొక్క మెజరింగ్ ఫేస్ లను తాకునట్లు తెచ్చి డేటమ్ లైన్ మీద '0' భాగముతో థింబుల్ యొక్క '0' భాగము ఏకీభవించేలా మైక్రోమీటరు యొక్క స్లీప్ ను ప్రత్యేకమైన రెంప్ తో త్రిప్పవలెను. ఇది మైక్రోమీటరుతో గల బాక్సులోనే లభించును.

ఒకవేళ స్పిండిల్ వదులుగాయున్న కారణముగా దోషము ఏర్పడినచో, స్కూ-స్పిండిల్ ను బిగించుటకుగల టేపర్ స్లీప్ ను ముందుకు జరిగేలా బిగించినచో స్పిండిల్ వదులుగా యుండదు. ACC NO. 191178

13.8 మైక్రోమీటరు ఉపయోగించునపుడు తీసుకోబడు జాగ్రత్త మరియు సంరక్షణ 621-8 VEN

1. మైక్రోమీటరును ఎత్తునుండి పడవేయరాదు. 2. దానికిగల ప్రత్యేకమైన బాక్సులో తప్ప జేబులోనో లేక బెంచ్ పై నో మైక్రోమీటరు యుంచరాదు. 3. కొద్ది ఆయిల్ ను పూసి భద్రపరచవలయును. 4. యాన్విల్ మరియు స్పిండిల్ యొక్క ఫేస్ లు దగ్గటగా బిగించిన పాజిషన్ లో మైక్రోమీటరును ఎన్నడూ భద్రపరచరాదు. ఫేస్ లమధ్య చాలినంతగా కాళీయుంచి బాక్సులో యుంచవలెను. 5. లాక్ రింగ్ బిగింప బడియుండగా కొలత తీసుకోరాదు. 6. వర్క్ తీరుగునపుడు లేక మెషిన్ పై కదులు చుండగా మైక్రోమీటరుతో కొలుచుటకు ప్రయత్నించరాదు. 7. మైక్రోమీటరు థింబుల్ ను బలముగా త్రిప్పి స్పిండిల్ పై ఎక్కువ ఒత్తిడిని ప్రయోగించరాదు. రాచ్ లెట్ స్టాప్ నుపయోగించి ఒత్తిడి కలగకుండా ఉపయోగించవలయును. 8. మైక్రోమీటరును 'స్నాప్ గేజ్' వలె గేజింగ్ చేయుటకు వాడరాదు. కొలుచుటకు మాత్రమే వినియోగింపవలయును.

13.9 ఇన్ సైడ్ మైక్రోమీటరు (Inside Micro-meter) 16=00

(ఎ) ఉపయోగము:- వర్క్ పీస్ ల లోపలి కొలతను 0.01 మి.మీ.ల కచ్చితమైన కొలత వరకు కొలువబడుటకు ఇన్ సైడ్ మైక్రోమీటరు వినియోగింపబడుచున్నది. ఇది యును అవుట్ సైడ్ మైక్రోమీటరు వలెనే పనిచేయుచున్నది. దీని సహాయముతో 50 మి.మీ. పైబడియున్న రంధ్రములయొక్క డయామీటర్లు మాత్రమే కొలవవచ్చును. 50 మి.మీ. లోపు వాటిని కొలుచుటకు వీలుపడదు.

(బి) నిర్మాణ వివరములు (Constructional Features):- దీనియొక్క ముఖ్యమైన భాగములు 110వ పటములో ఉదహరింపబడినవి. దీనియందు ఒక మెజరింగ్ హెడ్ యుండి దానిలో ఎక్స్ టెన్సన్ రాడ్ బిగింపబడి యుండును. మెజరింగ్ హెడ్ నకు హేండిల్ ను విడిగా ఫిట్ చేసుకొనే వీలున్నది.

(a) మైక్రోమీటరును ముందుగా వర్క్-కొలతకంటే చాలినంత పెద్దకొలత యుండేలా ప్రేమ్‌లోగల యాన్విల్ మరియు స్పిండిల్ మెజరింగ్ ఫేస్‌లను సరి చేయ వలయును. (b) యాన్విల్ ఫేస్ వర్క్‌నకు ఆన్చి స్పిండిల్ మెజరింగ్ ఫేస్ వర్క్‌నకు దగ్గటగా జరుగుటకు థింబుల్‌ను త్రిప్పవలెను. (c) స్పిండిల్ మెజరింగ్ ఫేస్ వర్క్‌ నకు దగ్గటగా వచ్చిన ఏదప థింబుల్‌ను త్రిప్పుటమాని రాచెట్ ఉపయోగించి స్పిండిల్‌ను వర్క్ ఫేస్‌నకు చాలినంత బిగువుగా జరుపవలెను. ఎక్కువ ఒత్తిడితో మైక్రోమీటరు ప్రేమ్‌లో వర్క్‌ను మెజరింగ్ ఫేస్‌ల మధ్య బిగించినచో తప్పుడు కొలతలు వచ్చును.

(d) వర్క్‌పీస్ చిన్న నైజు కల్గినదైనచో కుడిచేతితో మైక్రోమీటరు ఏవిధముగా ఉపయోగించవలసినది 109వ పటములో ఉదహరింపబడినది. వర్క్‌ను ఎడమ చేతితో పట్టుకొనవచ్చును.

(e) అనేకమైన సమాన కొలతలు ఆకారములుగల వర్క్ పీస్‌లు కొలవ వలసినచో మైక్రోమీటరును ప్రత్యేకమైన స్టాండ్‌లో బిగించియుంచి ఒక చేతిలో వర్క్ పీస్‌ను పట్టుకొని మరియొక చేతితో థింబుల్‌ను త్రిప్పుచూ మైక్రోమీటరుతో రీడింగ్ కనుగొనవచ్చును.

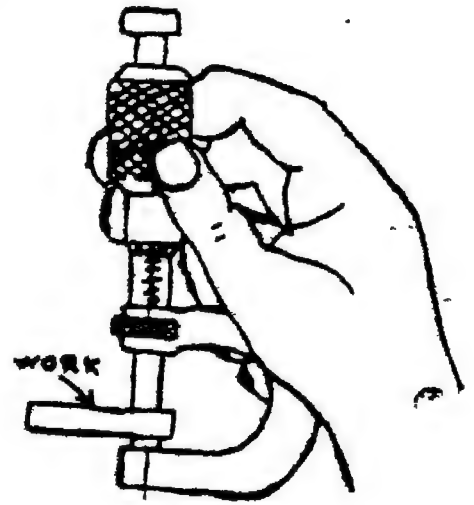


Fig. 109 చిన్న నైజు వర్క్‌పీస్‌లను కొలుచు నపుడు మైక్రోమీటరును ఉపయోగించు విధము

13.7 మైక్రోమీటరులో శూన్యాంక దోషము (Zero error)

మైక్రోమీటరు డేటమ్ లైన్ పైన మరియు థింబుల్ పైనను '0' గుర్తులు యుండును. ప్రేములో యాన్విల్ మరియు స్పిండిల్‌యొక్క మెజరింగ్ ఫేస్‌లు రెండు తాకుకొనేలా తెచ్చినచో బ్యారెల్‌యొక్క డేటమ్ లైన్‌పైగల '0' విభాగముతో థింబుల్‌పై గల '0' విభాగము ఏకీభవించినచో మైక్రోమీటరులో దోషము లేనట్లు గ్రహించ వలయును. అట్లు ఏకీభవించనిచో దోషము గలదని దానిని లెక్కలోనికి తీసుకో వలయును. ఈదోషము రెండు రకములుగా యుండును. 1. ధన శూన్యాంక దోషము (Positive zero error) 2. ఋణశూన్యాంక దోషము (Negative zero error). బ్యారెల్‌యొక్క డేటమ్ లైన్‌పైగల '0' విభాగముతో థింబుల్‌యొక్క '0' విభాగము ఏకీభవించిక 1 లేక 2 విభాగములు డేటమ్‌లైన్ కు దిగువుగా థింబుల్ యొక్క '0' విభా గము నిలచిపోవును. దీనిని ధనశూన్యాంక దోషమందురు. నికరపు కొలత కావలసినచో ఈదోషము విలువను మైక్రోమీటరు చూపిన మొత్తం రీడింగ్ నుండి తీసివేయవలయును. యాన్విల్ మరియు స్పిండిల్‌యొక్క మెజరింగ్ ఫేస్‌లు తాకినచో బ్యారెల్‌యొక్క డేటమ్‌లైన్ పైగల '0' విభాగముతో ఏకీభవించక, థింబుల్‌యొక్క '0' విభాగము 1 లేక 2 విభాగములు డేటమ్ లైన్ పైకిపోయి నిలుచును. దీనిని ఋణశూన్యాంక దోషము అందురు. ఇట్టి దోషమును మైక్రోమీటరు రీడింగ్‌నకు కలిపినచో నికరపు కొలత వచ్చును.

మీటర్లు నేడు వినియోగింపబడుచున్నవి. కాని పురాతనమైన ఇంగ్లీషు మైక్రోమీటరులో మి.మీ.లకు బదులు అంగుళములలో కొలతలు తీసుకొనబడేవి. ఈ మైక్రోమీటరు కనీసపు కొలత = 0.001 అం||లు లేక $\frac{1}{1000}$ వ వంతు అంగుళము. దీనియొక్క స్క్రూ స్పిండిల్ మీద అంగుళములో 40 మరలు యుండుటచే థింబుల్ ఒకసారి తిరిగిన $\frac{1}{40}$ వ వంతు అంగుళము దూరము స్పిండిల్ జరుగుచున్నది. థింబుల్ పై 0 నుండి 25 భాగములు చేయబడియుండుటచే థింబుల్ యొక్క ఒక భాగము = $\frac{1}{40} \times \frac{1}{25} = \frac{1}{1000}$ అం||లు అగును. అనగా థింబుల్ ప్రతి ఒక డివిజన్ కు 0.001 అం|| స్పిండిల్ జరుగుచుండును. బ్యారెల్ యొక్క డేటమ్ లైన్ పైభాగమున అంగుళములో 10 పెద్ద భాగము లుండును. డేటమ్ లైన్ క్రింద ప్రతి 1 భాగములో 4 భాగములుగ యుండును. కాబట్టి దీనియొక్క రీడింగ్ కనుగొనుటకు ఈ క్రింది విధముగా లెక్కించవలయును.

(డేటమ్ లైన్ పై పెద్ద భాగములు విలువ + డేటమ్ లైన్ క్రింద గల చిన్న భాగములు విలువ + డేటమ్ లైన్ తో కలిసే థింబుల్ డివిజనుల విలువ) = మైక్రోమీటరు రీడింగ్. 107వ పటములో 0.346 అం||లు రీడింగ్ ఉదహరింపబడినది.

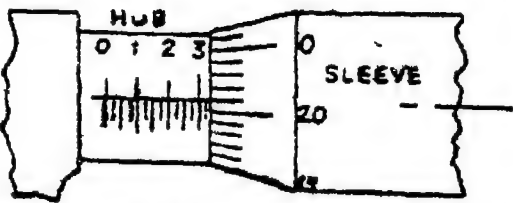


Fig. 107 బ్రిటిష్ మైక్రోమీటరు రీడింగ్ = 0.346 అం|| చూపు పటము

మెయిన్ డివిజనులు కనుపించేవి

3 కావున వాటి విలువ = $0.1 \times 3 = 0.300$ అం||

సబ్ డివిజన్లు కనుపించేవి

1 కావున వాటి విలువ $1 \times 0.025 = 0.025$ అం||

థింబుల్ డివిజన్లు కనుపించేవి

21 కావున వాటి విలువ $0.001 \times 21 = 0.021$ అం||

మొత్తం రీడింగ్ = 0.346 అం||

13.6 అవుట్ సైడ్ మైక్రోమీటరు ఉపయోగించు విధము

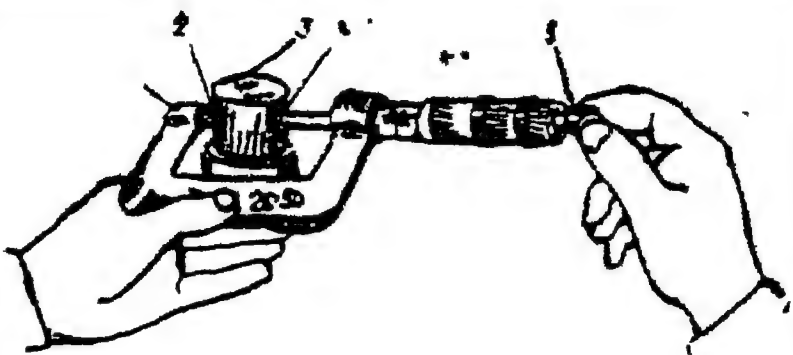


Fig. 118 మైక్రోమీటర్ ను పెద్ద సైజు వర్క్ ను కొలుచునపుడు ఉపయోగించు విధము భాగములు:- 1. యాన్విల్ 2. యాన్విల్ మెజరింగ్ ఫేస్ 3. వర్క్ 4. స్పిండిల్ మెజరింగ్ ఫేస్ 5. రాచెట్ స్టాప్

ఒక పెద్ద సైజు పార్టుయొక్క వెలుపలి కొలతను మైక్రోమీటరుతో కనుగొనుటకు ఆ వర్క్ ను స్థిరముగా యుంచి 108వ పటములో చూపినట్లు ఎడమచేతిలో ఫ్రేమ్ ను పట్టుకొని యాన్విల్ యొక్క మెజరింగ్ ఫేస్ నకు వర్క్ ను ఆధారముగా జేసికొని కుడిచేతితో మైక్రోమీటరు స్పిండిల్ ను వర్క్ నకు తగిలేవరకు త్రిప్పవలయును. ఈ క్రింది అంశములు పాటించవలయును.

106వ పటములో చూపినట్లు థింబుల్ మిద 50 విభాగములు చేయబడి ప్రతి అయిదు

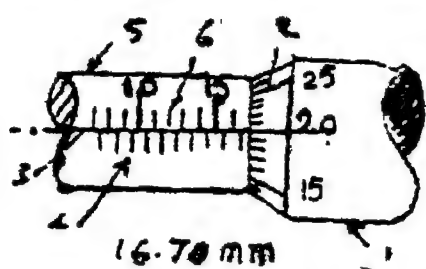


Fig. 106 మెట్రిక్ మైక్రో

మీటరు విభాగములు చూపు పటము

1. థింబుల్ 2. థింబుల్ అంచున చుట్టూగల విభాగములు 3. డేటమ్ లైన్ 4. 0.5 మి.మీ.ల విభాగములు 5. బ్యారెల్ 6. 1 మి.మీ. విభాగములు.

భాగములకు 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 అనే అంకాలు గుర్తింపబడి యుండును.

కాబట్టి కనీసపు కొలత $= \frac{0.5}{50} = 0.01$ మి.మీ.లు మెట్రిక్ మైక్రోమీటరుద్వారా తీసుకొనవచ్చును.

మెట్రిక్ మైక్రోమీటర్లు 25 మి.మీ.ల పరిమితి కలవిగా లభించును. అనగా 0 మి.మీ.ల నుండి 25 మి.మీ.ల కొలత మాత్రమే తీసుకొనబడేవి, 25 - 50 మి.మీ.ల మధ్య కొలత తీసుకోగలవిగాను, అట్లే 50 - 75 మి.మీ., 75 - 100 మి.మీ. మొదలగు సైజులలో 600 మి.మీ.ల అవుట్ సైడ్ కొలతలకు కొలుచుటకు ఇవి లభించును. పరిమితి, మైక్రోమీటరు బాడీపై ముద్రింప

బడి యుండును. మైక్రోమీటర్ లో డేటమ్ లైన్ పైభాగమున 1 మి.మీ. విలువగల భాగములు చేయబడి ప్రతి 5 మి.మీ.లకు అంక బ్యారెల్ పై ముద్రింపబడి యుండును. డేటమ్ లైన్ దిగువగా 0.5 మి.మీ. చొప్పున భాగములు గుర్తింపబడియుండును.

(బి) మెట్రిక్ మైక్రోమీటరులో రీడింగ్ కనుగొనువిధము (Reading a Metric Micrometer).- (a) డేటమ్ లైన్ పైన పూర్తి మి.మీ.ల భాగములను నోట్ చేయవలయును. (b) డేటమ్ లైన్ దిగువగల 0.5 మి.మీ.ల విభాగములు నోట్ చేయవలెను. (c) థింబుల్ పైగల ఎన్నవ భాగము డేటమ్ లైన్ తో కలిసి యున్నదీ నోట్ చేయవలెను. ఉదాహరణకు 106వ పటములో చూపిన 16.70 మి.మీ.ల రీడింగ్ పరిశీలించినచో ఈక్రింద పేర్కొన్న విధముగా లెక్కించబడినది.

$$\text{డేటమ్ లైన్ పై కనిపించే పూర్తి మి.మీ.ల విలువ} = 16.00 \text{ మి.మీ.}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{డేటమ్ లైన్ దిగువకనిపించే 0.5 మి.మీ. భాగముల విలువ} \\ (1 \text{ భాగము విలువ}) \end{array} \right\} = 0.50 \text{ ,,}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{డేటమ్ లైన్ తో కలిసే థింబుల్ యొక్క భాగముల సంఖ్య} \\ 20 \text{ కాబట్టి వీటి విలువ} = 20 \times 0.01 \end{array} \right\} = 0.20 \text{ ,,}$$

$$\text{మొత్తం రీడింగ్ విలువ} = \underline{16.70} \text{ ,,}$$

0-25 మి.మీ. పరిమితి దాటిన సైజు మైక్రోమీటరు వాడినచో ఆపరిమితిని, వచ్చిన రీడింగ్ నకు కలుపవలెను. 50 - 75 మి.మీ. సైజుగల మైక్రోమీటరులో పై రీడింగ్ కనుగొనబడినచో ఆ విలువ $50 + 16.70 = 66.70$ మి.మీ.లు అగును.

13.5 బ్రిటిష్ అవుట్ సైడ్ మైక్రోమీటరు విభాగములు - రీడింగ్ కనుగొను విధము

ఇండియన్ స్టాండర్డ్ల సంస్థ నూచనల మేరకు ఎక్కువగా మెట్రిక్ మైక్రో

13.3 అవుట్ సైడ్ మైక్రోమీటరు (Out side Micro meter)

(ఎ) పరిచయము:- మైక్రోమీటరు అనుమాట గ్రీకు భాషలోనిది. మైక్రో అనగా మిక్కిలి చిన్నది అనియు మీటరు అనగా కొలత అనియు భావము. ఇది స్క్రూ యొక్క సూత్రము ఆధారముగా నిర్మింపబడుటచే స్క్రూ గేజి (screw gauge) అని కూడా పిలువబడుచుండును.

(బి) మైక్రోమీటరు పనిచేయు సూత్రము (Working principle of Micrometer):- మైక్రోమీటరు స్క్రూ మరియు దానిపై తిరిగెడు నట్ యొక్క లీడ్ సూత్రముపై నిర్మింపబడినది. నట్ ను స్థిరముగయుంచి, లోని స్క్రూను ఒక పర్యాయము త్రిప్పినచో ఆ స్క్రూ దానియొక్క ఒక మర పిచ్ లేక లీడ్ పొడవునకు సమానమైన దూరము ముందుకు జరుగుచున్నది. ఉదాహరణకు మరయొక్క పిచ్ 1 మి.మీ. అయినచో ఒక చుట్టినకు స్క్రూ 1 మి.మీ. దూరము జరుగును. స్క్రూయొక్క హెడ్ ను $\frac{1}{2}$ చుట్టు త్రిప్పినచో $1 \times \frac{1}{2} = 0.5$ మి.మీ.లు, $\frac{1}{4}$ వ వంతు తిరిగినచో $1 \times \frac{1}{4} = 0.25$ మి.మీ.ల పొడవులు, స్క్రూ జరుగుచున్నట్లు తెలియుచున్నది. ఇదే విధముగా 1 మి.మీ. లో 100 వ వంతు నైననూ కనుగొనుట సాధ్యమగును. ఇదే మైక్రోమీటరులోగల సూత్రము.

(సి) మైక్రోమీటరు నిర్మాణము - భాగములు (Construction and parts of Micrometer):- 10± వ పటములో మైక్రోమీటరు ఆకారము తెలుపు చిన్నపటము మరియు 105 వ పటములో మైక్రోమీటరు లోపల భాగములయొక్క వివరములు పెద్దవిగా చూపబడిన అడ్డుకోతి పటములయందు వివిధభాగముల నిర్మాణము చూపబడినది. దీని 'U' ఆకారపు ఫ్రేమ్ లేక బాడీ కాస్టస్టీల్ లోహముతో చేయబడినది. ఫ్రేమ్ నకు ఒక వైపున యాన్విల్ (Anvil) మరియు వైపున స్పిండిల్ బిగింపబడి యున్నవి. యాన్విల్ వర్క్ నకు ఆధారముగా జేసుకొనుటకు పీలుగా 3 మి.మీ. పొడుగు వరకుయుండి హార్డెనింగ్ చేయబడి యుండును. స్పిండిల్ వెనుక భాగముపై మరలు కోయ బడి యుండును. ఇది బాడీయొక్క స్పిండిల్ నట్ పైగల థింబుల్ కు అమర్చబడియున్నది. థింబుల్ ను త్రిప్పినచో ఫ్రేమ్ లో స్పిండిల్ ముందునకు వెనుకకు జరుగును. ఫ్రేమ్ కు దగ్గరగా స్పిండిల్ నట్ పైభాగమున బారెల్ (Barrel) యున్నది. దీనిపై ఒక డేటమ్ లైన్ యుండి దానిపై కొలతలు విభజింపబడియున్నవి.

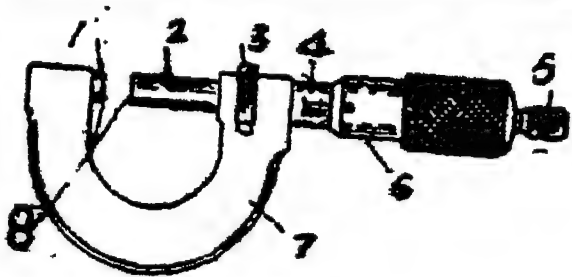


Fig. 104

అవుట్ సైడ్ మైక్రోమీటరు

భాగములు:- 1. యాన్విల్ (Anvil) 2. స్పిండిల్ (spindle) 3. లాక్ నట్ (Lock nut) 4. బారెల్ (Barrel) లేక స్లీవ్ (sleeve) 5. రాచెట్ (Ratchet) 6. థింబుల్ (Thimble) 7. ఫ్రేమ్ (Frame) 8. మెజరింగ్ ఫేస్లు.

13. సున్నితపు కొల పరికరములు (PRECISION MEASURING - INSTRUMENTS)

మార్కింగ్ పరికరముల అధ్యయనములో వర్క్ సీన్ యొక్క కొలతలను కొలుచుటకు రూల్ ఉపయోగింపవచ్చునని చెప్పబడినది. కాని 0.5 మి.మీ.ల లోపుగల చిన్న కొలత వరకు కొలుచుట రూల్ తో సాధ్యపడదు. వర్క్ షాపులో కొన్ని మేటింగ్ (Matting) యంత్ర పరికరములు 0.5 మి.మీ.లు కొలతకు లోబడి గల క్లియరెన్స్ యుండునట్లు జతచేయబడి యుండును. కాబట్టి అవి తిరిగి తయారు చేయవలయునన్న మిక్కిలి తక్కువ వ్యత్యాసముతో కొలతలు రాబట్టవలసియున్నది. అందులకు ప్రత్యేకమైన కొల పరికరములు నిర్మింపబడినవి. ఇవి సున్నితపు కొల పరికరము (Precision measuring Instruments) లను పేరున ప్రతీ వర్క్ షాపులోను అందుబాటులో యున్నవి. వాటిలో ఎక్కువ ముఖ్యమైన పరికరములను గూర్చి ఈ అధ్యయనములో వివరించబడినవి.

13.1 కొల పరికరముల వర్గీకరణ (Classification of measuring tools)

ఇవి నాలుగు తరగతులుగా విభజింపవచ్చును. అవి 1. పొడవును కొలుచు పరికరములు 2. కోణము కొలుచు పరికరములు 3. వర్క్ లో హెచ్చు తగ్గులు తనిఖీ (check) చేయు పరికరములు 4. సర్ఫేస్ యొక్క నునుపును అంచనావేయు పరికరములు.

ఈ అధ్యయనములో పొడవు, వెడల్పు లేక మందమును కొలుచుటకు, మరియు కోణములను కొలుచుటకు, ఫిట్టర్లువాడు సున్నితపు కొల పరికరములగూర్చి వివరింపబడినవి. పొడవు, వెడల్పు లేక మందము మరియు వ్యాసములను కొలుచుట కుపకరించు ముఖ్యమైన సున్నితపు పరికరములలో 1. మైక్రోమీటర్లు 2. వెర్నియర్ క్యాలిపర్లు 3. డయల్ టెస్ట్ ఇండికేటర్లు 4. డెప్త్ గేజులు 5. హైట్ గేజులు అనెడివి ముఖ్యమైనవి. కోణములను కొలుచుట కుపకరించు సున్నితపు పరికరములలో 1. యూనివర్సల్ బిజెల్ ప్రొట్రాక్టర్ 2. సైన్ బార్ అనెడివి ముఖ్యమైనవి.

13.2 మైక్రోమీటర్లు (Micro meters) రకములు

ఆధునికమైన వర్క్ షాపులలో నేడు ఇవి అనేక నిర్మాణములలో తయారు చేయబడుచున్నవి. వర్క్ యొక్క వెలుపలి కొలతలు అనగా పొడవు (length), వెడల్పు (breadth), మందము (thickness), వ్యాసము (diameter) మొదలగునవి కొలుచుటకు అవుట్ సైడ్ - మైక్రోమీటర్లు (out side micro meters) ఉపయోగించును. అట్లే లోపలి కొలతలు అనగా, సిలెండర్ బోరల వ్యాసములు, స్లాట్స్ వెడల్పులు, బుష్లు, బేరింగులు మొదలగువాటి హోల్స్ (holes) ఇన్ సైడ్ కొలతలు కొలుచుటకు ఇన్ సైడ్ మైక్రోమీటర్లు ఉపయోగించును. బోల్ట్ల వ్యాసములు, మరల వ్యాసములు మొదలగునవి కనుగొనుటకు, స్క్రూ థ్రెడ్ మైక్రోమీటర్లు మరియు స్లాట్ లోతు, వర్క్ లోగల రంధ్రముల లోతు కొలుచుటకు డెప్త్ మైక్రోమీటర్లు ఉపయోగపడును. పైపులు, ట్యూబ్ లయొక్క మందమును కొలుచుటకు ట్యూబ్ మైక్రోమీటర్లు కూడ ఉపయోగింపబడును.

2. With neat sketches show different types of screw threads used in work shop practice. Mention where they are most suited and why? (APP - March, 73)

3. Write short notes on Acme thread? (July, 78)

4. Explain the term pitch and lead of a screw? (July, 70)

5. What is the difference between B.S.F. and B.S.W. threads?

Name the threads to the angles given?

(a) 55° (b) 60° (c) $47\frac{1}{2}$ (d) 29 (APP - April, 64)

Hint:- B.S.W. మరలోతు ఎక్కువగాయండి పిచ్ కోర్స్గా యుండును. కాబట్టి చిన్నపైజు స్కూలకు, నట్లకు తగవు. కాబట్టి B.S.W. మర కోణముతో పైన్ పిచ్ కల్గి, వాటి కంటే తక్కువ మరలోతు కల్గిన మరలు B.S.F. గా స్టాండర్డ్ జేయబడి చిన్న పైజు పాద్దల కుపయోగింపబడుచున్నవి.

6. In how many ways can external and internal threads be cut? (July, 63)

7. What are the uses of Taps and Dies? (July, 66)

8. Calculate the tapping drill sizes for the following:

(a) $\frac{1}{2}$ " B.S.W. tap (b) $\frac{3}{8}$ " B. S. W. tap (c) $\frac{1}{2}$ " B.S.F. taps. (July, 66)

Hint:- (a) 10.3 మి.మీ. లేక $\frac{13}{32}$ అం|| (b) 7.9 మి.మీ. లేక $\frac{5}{16}$ అం|| (c) 10.7 మి.మీ. లేక $\frac{27}{64}$ అం||లు.

9. How do you determine the tapping drill size? (July, 76)

10. While tapping, why a tap is rotated in anticlock wise? (APP - March, 73)

11. What do you understand from M12 tapped hole? Explain the method of tapping M12 tapped hole in a plate of 15 mm. thick. How will you proceed step by step? (APP - March, 74)

12. Write the correct procedure of tapping a blind hole?

13. What kind of lubricants be used for general threading? (July, 60 & 76)

14. What are the common causes of breakage of hand taps during the operation? (April, 61)

15. How do you remove a stuck up broken stud from a hole of a machine part? (July, 73)

మెజరింగ్ హెడ్ లో బ్యారెల్ యుండి విభాగములుగ చేయబడియున్నది. బ్యారెల్ 3 పై థింబుల్ 4 యుండి చుట్టునూ 50 భాగములు చేయబడి యున్నది. బ్రిటిష్ పద్ధతిలో మెజరింగ్ హెడ్ 0.5 అంగుళముల పరిమితి గలవిగాను మెట్రిక్ పద్ధతిలో మెజరింగ్ హెడ్ 15 మి.మీ.ల పరిమితి గలవిగాను థింబుల్ స్కూ తిరుగునట్లు నిర్మింపబడుచున్నవి. కేవలము మెజరింగ్ హెడ్ తో 63 మి. మీ. వరకు ఇన్ సైడ్ కొలత కొలువ వచ్చును. ఆ పైకొలతలకు మెజరింగ్ హెడ్ లో ఎక్స్ టెన్సన్ రాడ్ లు బిగింపబడుటచే కొలువ వచ్చును. సాధారణముగా 13, 25, 50, 100, 150, 200 మరియు 600 మి.మీ.ల పొడవు గల్గిన ఎక్స్ టెన్సన్ రాడ్ లు మైక్రోమీటరు గల పెట్టెలో అందుబాటులో యుండును. ఎక్స్ టెన్సన్ రాడ్ లు స్పేసింగ్ కాలర్ అను చిన్న బుష్ సహాయమున మెజరింగ్ హెడ్ నకు బిగింప బడును. 1. హేండిల్ ఫిట్ హోల్

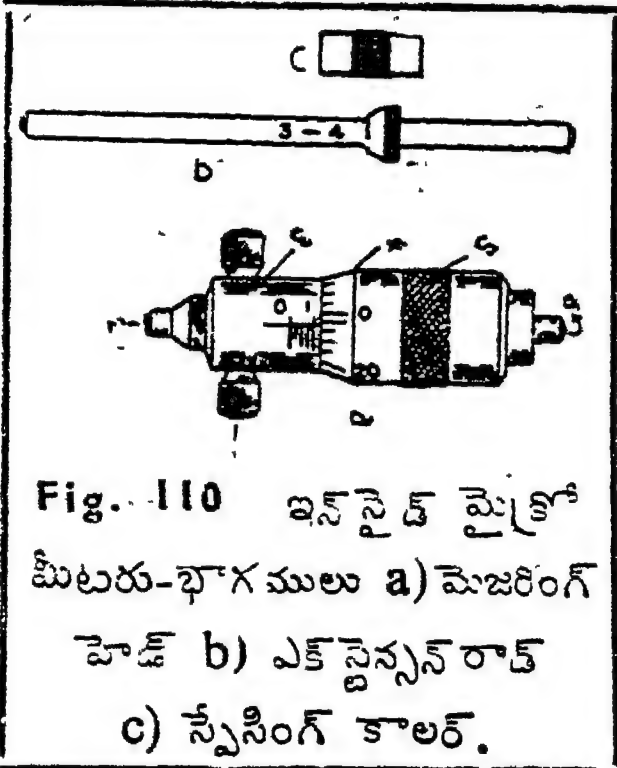


Fig. 110 ఇన్ సైడ్ మైక్రో మీటరు-భాగములు a) మెజరింగ్ హెడ్ b) ఎక్స్ టెన్సన్ రాడ్ c) స్పేసింగ్ కాలర్.

2, 6 మెజరింగ్ ఫేస్లు 5. నరుల్డ్ (knurled) బాడ్. దీని యితర భాగములు.

(సి) విభాగములు (Graduations):- దీనియందు బ్యారెల్ పై డేటమ్ లైన్ యుండి 0 నుండి 13 మి.మీ. వరకు విభజింపబడి యుండును. అవుట్ సైడ్ మైక్రో మీటరు వలెనే డేటమ్ లైన్ దిగువున 0.5 మి.మీ.ల విభాగములుండును. థింబుల్ యొక్క అంచుచుట్టూ 50 భాగము లుండును.

రీడింగ్ లెక్కించు విధము:- ఇన్ సైడ్ మైక్రోమీటరుతో రీడింగ్ లెక్కించుటకు ఈక్కింది అంశములు కలుపవలయును.

- a) మెజరింగ్ హెడ్ సైజు అనగా 50, 75, 100 మి.మీ.లు మొదలగు సైజులు.
- b) బ్యారెల్ పై మి.మీ.ల విలువ. ఇది (13 మి.మీ.ల లోపుగా యుండును.)
- c) డేటమ్ లైన్ క్రింద 0.5 మి.మీ. భాగము విలువ (1 భాగము విలువ 0.5 మి.మీ.)
- d) థింబుల్ యొక్క ఎన్నవ భాగము డేటమ్ లైన్ తో ఏకీభవించుచున్నదో ఆ భాగము విలువ (ఒక్కొక్క భాగము విలువ 0.01 మి.మీ.లు యుండును.)
- e) స్పేసింగ్ కాలర్ సైజు. f) ఎక్స్ టెన్సన్ రాడ్ పొడవు.

(డి) ఇన్ సైడ్ మైక్రోమీటరు ఉపయోగించునపుడు పాటించ వలసిన నియమములు:- a) మైక్రోమీటరును బోర్ కొలతకన్న తక్కువ కొలతకు సెట్ చేసుకొనవలెను. b) మైక్రోమీటరు యొక్క హెడ్ వైపునగల స్థిరముగా యున్న మెజరింగ్ ఫేస్ ను వర్క్ యొక్క ఫేస్ పై గట్టిగా అదిమి యుంచవలెను. c) స్పిండిల్ ను జాగ్రత్తగా వర్క్ యొక్క రెండవ ఫేస్ నకు తాకేలా థింబుల్ ను త్రిప్పువలెను. d) మైక్రో మీటరు హేండిల్ ను కొలువబడే వస్తువు బోర్ యొక్క ఉపరితలమునకు కచ్చితంగా

90° లతో యుండునట్లు పట్టుకొనవలెను. e) బోర్ యొక్క అంచులపై రెండు లేక మూడు చోట్లలో మెజరింగ్ ఫేస్ లను తాకించి కొలతను ధృవపరచుకొన వలయును.

13.10 డెప్త్ మైక్రోమీటరు (Depth Micro-meter)

(ఎ) ఉపయోగము (Use):- మెషినింగ్ చేయబడిన వర్క్ పీస్ యొక్క రంధ్ర ములయొక్క లోతును 0.01 మి.మీ. కనీసపు కొలతవరకు కచ్చితముగా కొలిచెడి సున్నితపు పరికరము పేరు డెప్త్ మైక్రోమీటరు. దీనినే మైక్రోమీటర్ డెప్త్ గేజ్ అనికూడ పిలుతురు. ఇది గ్రూవ్ లు, స్లాట్స్ మొదలగువాని లోతు కొలుచుటకు వినియోగించును.

(బి) భాగముల వివరణ (Description of parts):- 111వ పటములో ఈ రకపు మైక్రోమీటరు యండుగల భాగములు చూపబడినవి.

1. హెడ్ లేక బ్రిడ్జ్ :- ఇది స్లాట్ లేక హోల్ గల పార్ట్ యొక్క ఉపరితలము మీద మోపబడుటకు వీలుగా సమమట్టముగా మెషినింగ్ చేయబడిన అడుగుతలము గల్గియున్నది.

2. స్పిండిల్ :- ఇది ఇతర మైక్రోమీటరులోవలెనే మరలు కల్గి యుండి మెజరింగ్ ఫేస్ గట్టిగా యుండేలా హార్డెనింగ్ చేయబడియున్నది. ఇది థింబుల్ ను త్రిప్పినపుడు లోతునకు జరుగును.

3. బ్యారెల్ :- దీనిపై డేటమ్ లైన్ యుండి దానిపై మి.మీ. లలో విభజించబడిన గీతలు గుర్తింపబడి అంకెలు వేయబడి యుండును.

4. థింబుల్ :- ఇది ట్యూబ్ వంటి కవరులా బ్యారెల్ పై జరుగుచుండును. దీని గోడైన అంచున 0 నుండి 50 భాగములుండి ఒక్కొక్కటి 0.01 మి.మీ.లు విలువ గల్గినపై యుండును.

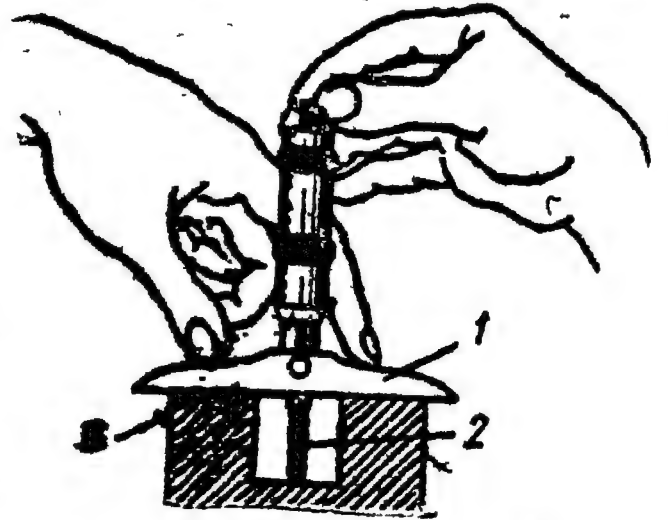


Fig. 111 డెప్త్ మైక్రోమీటరు

5. రాచెట్ స్టాప్ :- ఇది థింబుల్ నకు పై 1. హెడ్ 2. స్పిండిల్ 3. వర్క్ భాగమున కొద్ది లోతునకు స్పిండిల్ ను జరుపు కొనుట కుపకరించేలా నిర్మింపబడినది.

6. లాక్ రింగ్ :- ఇది బ్రిడ్జ్ లేక హెడ్ పై భాగమున యుండి స్పిండిల్ ను కావలసిన లోతుకద్ద కదలనీయక లాక్ చేయుట కుపకరించును.

(సి) డెప్త్ మైక్రోమీటరుతో రీడింగ్ తీయు పద్ధతి:- 111వ పటములో ఒక డెప్త్ మైక్రోమీటరు ఏవిధముగా ఉపయోగింప బడుచున్నదో వివరింపబడినది. దీనిని ఉపయోగించు నపుడు ఈక్రింది అంశములు గమనించవలయును.

a) కొలువబడు రంధ్రము లోతు కొలత కంటే తక్కువగా యుండేలా ముందు స్పిండిల్ ను వెనుకకు తేవలెను. b) పటములో చూపిన విధముగా మైక్రోమీటరు హెడ్ ను వర్క్ యొక్క ఉపరిభాగముపై యుంచి ఒక చేతితో కదలనీయక పట్టుకొనవలయును. c) థింబుల్ ను రెండవచేత త్రిప్పుచూ స్పిండిల్ ను లోతునకు జరుపవలెను. రంధ్రములో వర్క్ యొక్క అడుగు భాగమున తగలకుండా జాగ్రత్త వహించవలెను. d) అడుగునకు

సమీపించు ముందుగా రాచెట్ స్టాప్ ను వినియోగించవలెను. e) సమానమైన ఒత్తిడితో స్పిండిల్ వర్క్-యొక్క అడుగును తాకి హెడ్ లేచి యుండనిచో లాక్రింగ్ తో స్పిండిల్ ను లాక్ చేయవలెను. f) తరువాత మైక్రోమీటరును వైకి తీసి రీడింగ్ ను లెక్కించవలయును.

ఇంటర్నల్ మైక్రోమీటరులో లెక్కించినట్లుగానే డెప్త్ మైక్రోమీటరులో రీడింగ్ నుగూడ లెక్కించవచ్చును. ప్రతి డెప్త్ మైక్రోమీటరుతో మూడు డెప్త్ రాడ్ లుగూడ లభించును. వీటిని స్పిండిల్ స్థానములో బిగించి ఎక్కువ కొలతను కొలువ వచ్చును. 0 - 25, 25 - 50, 50 - 75 మరియు 75 - 100 మి.మీ.లు గల రేంజ్ లలో స్పిండిల్ నైజులు యుండును. మిక్కిలి ఎక్కువ పొడవుగల 10,000 మి.మీ.లు పొడవు వరకు గల ప్రత్యేకమైన స్పిండిల్ నైజులుగూడ అందుబాటులో యుండును.

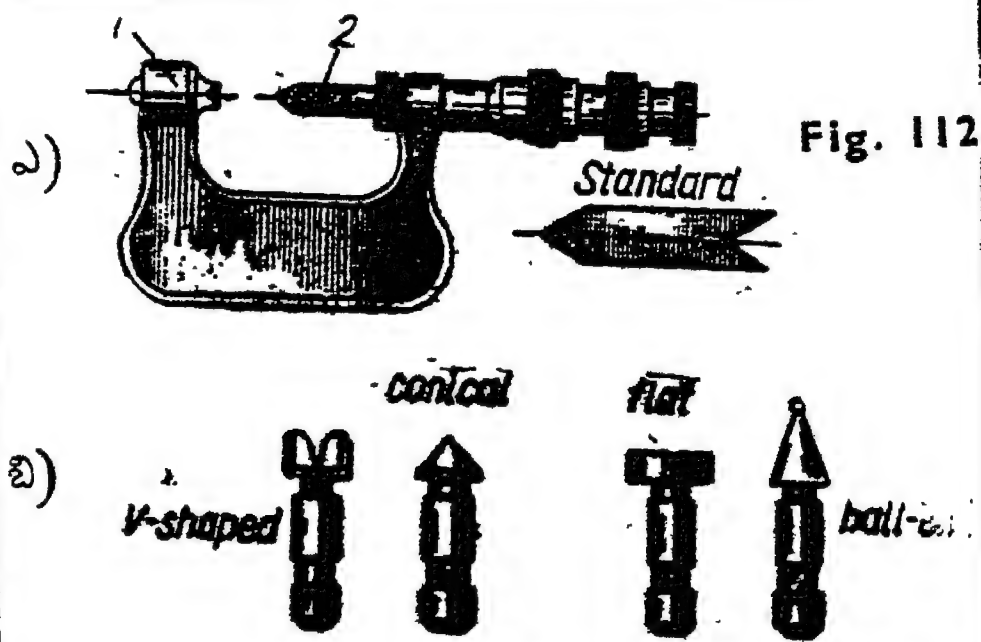
మామూలు మైక్రోమీటరు వలెనే రీడింగ్ తీసుకొని డెప్త్ రాడ్ పొడవును కలిపినచో నికరమైన కొలత వచ్చును. దీనితో 0.01 మి.మీ.ల కనీసపు కొలత వరకు డెప్త్ ను కొలువ వచ్చును. దీని స్పిండిల్ పిచ్ 0.5 మి.మీ.లు కల్గినదై యుండుటచే ఒకసారి థింబుల్ ను త్రిప్పినచో 0.5 మి.మీ.ల లోతునకు స్పిండిల్ జరుగును. థింబుల్ పై 50 భాగములు చేయబడియున్నవి. కావున ఒక థింబుల్ విభాగపు విలువ $0.5 \times \frac{1}{50} = 0.01$ మి.మీ. కనీస కొలత గల్గినదిగా యుండును.

(డి) డెప్త్ - మైక్రోమీటరు ఉపయోగించుటలో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు:- దీనిని జాగ్రత్తగా వాడనిచో పొరపాటు కొలతలు రావచ్చును. సక్రమముగా దాని స్థానములో బిగింపబడి యుండవలయును. దీనిని వర్క్ పై సమమట్టమైన తలము మెషిన్ చేయబడి యున్నపుడే ఉపయోగించవలయును. మెజరింగ్ స్పిండిల్ బిగించిన పిదప మైక్రోమీటరు బ్రిడ్జ్ లేక హెడ్ ను ఒక కచ్చితమైన తలముపై ఆన్సి థింబుల్ యొక్క '0' విభాగము, డేటమ్ యొక్క '0' భాగముతో ఏకీభవించుచున్నదీ లేనిదీ పరిశీలించుకొని మైక్రోమీటరులో దోషము లేనపుడే వాడవలెను. లేక ఆ దోషమును లెక్కించవలయును. వాడిన పిదప శుభ్రపరచి కొద్దిగా ఆయిల్ పూసి దాని కొరకు ప్రత్యేకముగా లభించు బాక్సులో భద్రపరచ వలయును.

13.11 స్క్రూ థ్రెడ్ మైక్రోమీటరు (Screw thread Micrometer)

(ఎ) మైక్రోమీటరుయొక్క ఆవశ్యకత (Purpose of Screw thread Micrometer):-మరల యొక్క పిచ్ డయామీటరు లేక ఎఫెక్టివ్ డయామీటరు, కోర్ డయామీటరు మరియు అవుట్ సైడ్ డయామీటరులను 0.01 మి.మీ.ల కనీసపు కొలత వరకు కచ్చితముగా కొలుచుటకు ప్రత్యేకముగా నిర్మించబడిన పరికరము పేరు స్క్రూ థ్రెడ్ మైక్రోమీటరు అందురు.

(బి) నిర్మాణ వివరములు (Constructional details):- దీనియందు అవుట్ నైట్ మైక్రోమీటరులో వలెనే అన్ని భాగములు అమర్చబడి యుండును. దీని నిర్మాణములో, యాన్విల్ నకు బదులు ప్రత్యేకమైన ఇన్ సెర్ట్లు (inserts) ఫిట్ చేయుటకు వీలుగా డ్రేమ్ లో తగిన హోల్ కల్గియుండును. అట్లే స్పిండిల్ నకు బదులు ప్రత్యేకమైన ఆకారము, కొలతలుగల ఇన్ సెర్ట్ పీస్ లను బిగించుటకు వీలుగా స్పిండిల్ స్క్రాయిందు నిలువైన రంధ్రము కల్గియుండును. ఈ తేడాతప్ప



ఎ) స్క్రా- డ్రెడ్ మైక్రోమీటరు బి) ఇన్ సెర్ట్లు

ఇములో, యాన్విల్ నకు బదులు ప్రత్యేకమైన ఇన్ సెర్ట్లు (inserts) ఫిట్ చేయుటకు వీలుగా డ్రేమ్ లో తగిన హోల్ కల్గియుండును. అట్లే స్పిండిల్ నకు బదులు ప్రత్యేకమైన ఆకారము, కొలతలుగల ఇన్ సెర్ట్ పీస్ లను బిగించుటకు వీలుగా స్పిండిల్ స్క్రాయిందు నిలువైన రంధ్రము కల్గియుండును. ఈ తేడాతప్ప

మిగిలిన నిర్మాణమంతయు మామూలు అవుట్ నైట్ మైక్రోమీటరులో వలెనేయుండును. 112(ఎ) పటములో దీని నిర్మాణము చూపబడినది. స్క్రా-డ్రెడ్ యొక్క కోణము, మరియు పిచ్ కొలతలు ఆధారముగా ఇన్ సెర్ట్ పీస్ లు జతలుగా మైక్రోమీటరుగల పెట్టెలోనే యుండును. మెట్రిక్ మరలకు 1 - 1.75 మి.మీ. పిచ్ వరకు సరిపడు కొన్ని ఇన్ సెర్ట్లు, 1.75 - 2.5 మి.మీ.ల పిచ్ వరకు సరిపడే కొన్ని ఇన్ సెర్ట్లు సెట్స్ గా అందుబాటులో యుండును. 112వ పటములో (బి) వద్ద చూపినట్లు డ్రెడ్ యొక్క అవుట్ నైట్ డయామీటరును కొలుచుటకు ఫ్లాట్ షేప్ లోగల ఇన్ సెర్ట్లు; పిచ్ డయామీటరును కొలుచునపుడు, యాన్విల్ హోల్ లో V-ఆకారపు ఇన్ సెర్ట్, స్పిండిల్ హోల్ లో కోను ఆకారపు ఇన్ సెర్ట్లు ఉపయోగించెదరు. కోర్ డయామీటరును స్టాండర్డ్ కొలతలుగల 'V' మరియు ఫిమేల్ 'V' ఇన్ సెర్ట్లు ఫిట్ చేసి కొలువబడును.

(సి) స్క్రా-డ్రెడ్ మైక్రోమీటరు ఉపయోగించుటలో గమనించవలసిన అంశములు:- a) డ్రెడ్ యొక్క కొలువబడే డయామీటరునుబట్టి సరియైన ఇన్ సెర్ట్ పీస్ లు ఎన్నుకోవలయును. b) పిచ్ డయామీటరుగాని కోరుడయామీటరుగాని కొలుచుటకు మైక్రోమీటరును ముందుగా పెద్దసైజు కొలతకు సెట్ చేసుకొని తదుపరి జాగ్రత్తగా స్పిండిల్ ను త్రిప్పుచూ మేల్ మరియు ఫిమేల్ ఇన్ సెర్ట్ లలో మర బాగుగ సెట్ చేయవలయును. c) మరపై ఎక్కువ ఒత్తిడిని కల్గించరాదు. ఇన్ సెర్ట్ ల మధ్య కాళిలో బిగింపబడిన మర కొద్దిగా జారెలా బిగించవలయును. మరియు ఎక్కువ ఆటకూడ యుండరాదు. d) ఇన్ సెర్ట్లు వాటిస్థానములో బిగించిన పిదప 'O' సెట్టింగ్ చేసుకొని దోషమును చూసుకొనవలయును. e) 25 మి.మీ.ల కన్న ఎక్కువ సైజు వ్యాసముగల మరలను కొలుచుటకు 'O' సెట్టింగ్ ప్రత్యేకమైన స్టాండర్డ్ సెట్టింగ్ గేజులు ఉపయోగించి చేయవలయును.

13.12 ట్యూబ్ మైక్రోమీటరు (Tube Micro-meter)

ట్యూబ్ లు మరియు పైప్ లయొక్క గోడల మందమును అనుకూలముగ కొలుచుటకు ఉపయోగింపబడు ప్రత్యేక నిర్మాణము గలవి ట్యూబ్ మైక్రోమీటర్లు. ఇవి అవుట్ వైడ్ మైక్రోమీటరు వలెనే నిర్మింపబడి యాన్విల్ మాత్రము బాత్ షేప్ లో యుండును దీని వలన వక్రతలముగా యుండు పైపుగోడలయందు బాగుగా తాకును. మామూలు మైక్రోమీటరులో యాన్విల్ యొక్క మెజరింగ్ ఫేస్ కొంచెము పుటాకారపు తలము గల్గి యుండును. ఇదియే ఈరెండింటి నిర్మాణములోగల ముఖ్యభేదము. గ్రాడ్యుయేషన్ లు, రీడింగ్ తీయవిధము మొదలగునవి అన్నియు అవుట్ వైడ్ మైక్రోమీటర్ వలెనే యుండును.

13.13 వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ (Vernier Calipers)

(ఎ) వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ యొక్క ఆవశ్యకత (Purpose):-

ప్రతీ వర్క్ షాపులో వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ యొక్క ఉపయోగము ఎక్కువగా యుండును. వర్క్ యొక్క వెలుపలి కొలతలైననూ, లోపలి కొలతలైననూ మరియు డెప్త్ కొలతలైననూ, రిండ్ బార్ యొక్క వ్యాసము కొలతలైననూ, ఒక్క వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ సహాయముతోనే 0 నుండి 200 మి.మీ. లేక ఇంకనూ పెద్ద కొలత వరకూ కూడ కొలుచుటకు వీలుగా ఇది నిర్మింపబడి యుండుటయే దీని ఎక్కువ వినియోగమునకు గల ముఖ్యకారణము. ఇవి వెర్నియర్ సూత్రముపై పనిచేయును. వీటిలో 0.1, 0.02 మరియు 0.05 మి.మీ.ల కనీసపు కొలత వరకు కొలుచు పరికరములు లభించుచున్నవి.

బ్రిటిష్ పద్ధతిలో తయారైన వాటిలో $\frac{1}{8}$ " , $\frac{1}{10}$ " , $\frac{1}{12}$ " , $\frac{1}{16}$ " మరియు $\frac{1}{32}$ " అంటు కనీసపు పరిమాణములు కొలుచుటకు వీలగు వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ లు లభించుచున్నవి. ఐ.యస్.ఐ. 3651 - 1966 సూచనల ప్రకారము. A, B మరియు C అనుమాడు రకముల మెట్రిక్ వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ లు మనదేశ పరిశ్రమలలో వినియోగింప బడుచున్నవి. ఇవి 1000 మి.మీ.ల పరిమాణము వరకు కొలుచుట కుపకరించును. వీటి కనీసపు కొలత 0.05 మి.మీ.లు.

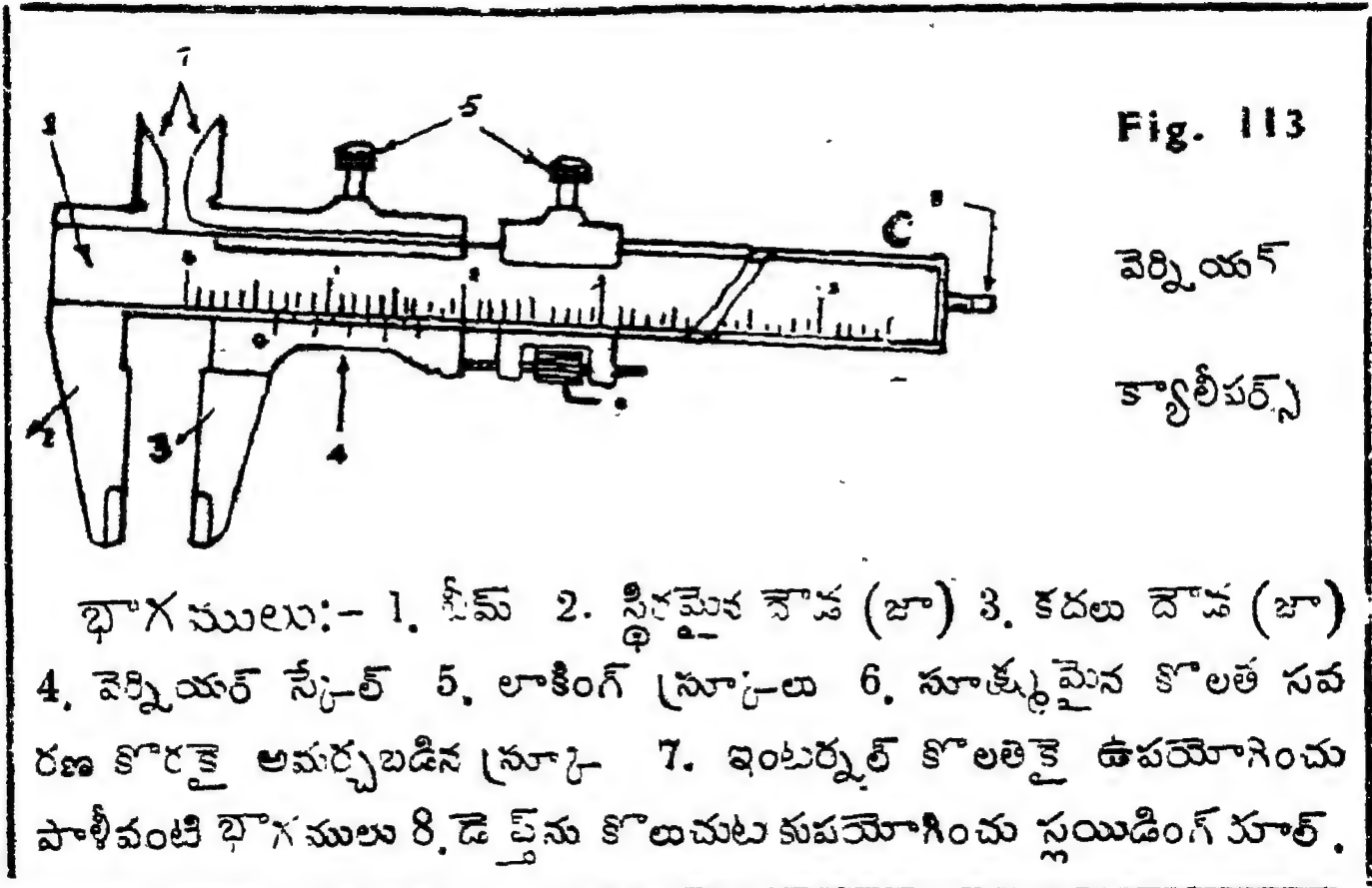
(బి) వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ పనిచేయు వెర్నియర్ సూత్రము:-

ఒక సాధారణ స్కేల్ తో ఒక చిన్న స్కేల్ ను కూడ జతపరచి కొలతను కనుగొనుట ఈ సూత్రములో గల ముఖ్యమైన విషయము. సాధారణ స్కేలును ప్రధాన స్కేల్ (main scale) అనియు జతగాయున్న చిన్న స్కేల్ ను వెర్నియర్ స్కేలు (vernier scale) అని పిలువబడును. ప్రధాన స్కేల్ మీద కొంత పొడవును కొన్ని సమభాగములు జేసి అంతే పొడవును వెర్నియర్ స్కేల్ మీద ఒకభాగము ఎక్కువ యుండునట్లు భాగములుగ చేయబడి యుండును. ప్రధాన స్కేల్ నకు జతగా వెర్నియర్ స్కేల్ విభాగములు జరిపినచో ప్రధాన స్కేల్ లోని కనీస విభాగములో కొంత భిన్నము వరకు

కచ్చితంగా కొలుచుటకు వీలగుచున్నది. దీనినే వెర్నియర్ నూత్రమందురు. దీనిని క్రీ.శ. 1630వ సం॥లో ఫ్రెంచి గణిత శాస్త్రజ్ఞుడు “ప్యేరీ వెర్నియర్” (Pierre Vernier) అను వానిచే కనుగొన బడినది. కాబట్టి వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్‌నకు ఆ పేరు వచ్చినది.

ఈనూత్రము ప్రకారము వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్‌లో కనీసపు కొలత (Least count) విలువ = 1 ప్రధాన స్కేల్ విభాగము (I.M.S.D.) - 1 వెర్నియర్ స్కేల్ విభాగము (I.V.S.D.) అని లెక్కించబడు చున్నది.

(సి) వెర్నియరు క్యాలిపర్స్‌యొక్క నిర్మాణ వివరములు (Constructional details):- వర్క్‌షాపులో ఎక్కువగా ఉపయోగించు వెర్నియర్ క్యాలిపర్ రకముయొక్క నిర్మాణము, భాగములు 113వ పటములో చూపబడినవి. దీని భాగము లన్నియు చాలా సున్నితమైనవిగా నికల్ క్రోమియం స్టీల్ వంటి త్రుప్పుపట్టని లోహముతో చేయబడినవి. దీనియందు ఒక పొడవైన బద్ద(బీమ్) యుండి దానికి ఒక వైపు



భాగములు:- 1. బీమ్ 2. స్థిరమైన దౌడ (జా) 3. కదలు దౌడ (జా) 4. వెర్నియర్ స్కేల్ 5. లాకింగ్ స్క్రూలు 6. సూక్ష్మమైన కొలత సవరణ కొరకై అమర్చబడిన స్క్రూ 7. ఇంటర్నల్ కొలతకై ఉపయోగించు పాళీవంటి భాగములు 8. డెడ్ ట్లను కొలుచుటకు ఉపయోగించు స్లయిడింగ్ రూల్.

క్రిందికి ఒక దౌడ (కొంచెము పెద్దది) పైకి ఒక దౌడ (కత్తి అంచువలె యున్నది) గలవు. బద్దపై పొడవుగా సెంటీమీటర్లు మరియు మిల్లీమీటర్లు విభజించబడి, గుర్తులు అంకెలు వేయబడి యుండును. దీనికి జతగా వెర్నియర్ స్కేల్, బద్ద అంచులను పట్టి జరుగునట్లుగా ఒక స్క్రూవల్ల బిగింపబడి యున్నది. వెర్నియర్ స్కేల్ అంచునకూడ భాగములు చేయబడి యున్నవి. వెర్నియర్ స్కేల్ క్రింది భాగము మరియు పై భాగమున కదలు దౌడలు అమర్చబడినవి. బద్దపై కొద్దిపాటి పొడవు దౌడలను జరుపుటకు వీలుగా ఎడ్జ్‌స్టింగ్ స్క్రూకల్లియున్నది. బద్దకు మధ్యలో సన్ననిగాడి యుండి అందు పలుచని రూల్ అమర్చబడి కదలు దౌడలకుగల బ్రాకెట్‌నకు అతుకబడి యుండును. కాబట్టి వెర్నియర్ స్కేల్‌ను జరిపి నపుడు ఈ రూల్‌కూడ బద్దనుండి వెనుక వైపుకు జరుగును. ఇది డెడ్ ట్ల కొలతకు ఉపయోగించును. వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్‌యొక్క క్రిందిభాగపు దౌడలతో వెలుపలి కొలతలు, పై భాగపు దౌడలతో లోపలి కొలతలు తీయుటకు అనుకూలముగా ఇవి

రూపొందించ బడినవి. వైభాగపు డౌడలు పాళీలవలె పలుచగాయుండి చిన్న రంధ్రములో నైననూ అమర్చబడుచున్నవి. బద్దపై అనుకొన్నచోట వెర్నియర్ స్కేల్ ను లాక్ చేయుటకు బ్రాకెట్ పై లాక్ నట్లు గలవు.

(డి) మెట్రీక్ వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్ లో విభాగములు మరియు కనీసపు కొలత:- మెట్రీక్ వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్ లలో 0.1, 0.05 మరియు 0.02 మి.మీ.ల కనీసపు కొలతలు కొలుచుటకు వీలగు నిర్మాణములు లభించును.

0.1 మి.మీ.ల కనీసపు కొలతగల వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్ యొక్క మెయిన్ స్కేల్ మరియు వెర్నియర్ స్కేల్ యొక్క విభాగములు పెద్దవిజేసి 114వ పటములో జూపబడినవి. దీనిలో 9 మి.మీ.ల పొడవుగల మెయిన్ స్కేల్ దూరమును వెర్నియర్ స్కేల్ మీద 10 భాగములుగ జేసి నిర్మింపబడి యున్నది. కాబట్టి

ఒక్కొక్క మెయిన్ స్కేల్ విభాగపు విలువ = 1 మి.మీ.

ఒక్కొక్క వెర్నియర్ స్కేల్ విభాగపు విలువ = $\frac{9}{10}$ మి.మీ.లు.

∴ కనీసపు కొలత = 1 M.S.D. - 1 V.S.D. = $1 - \frac{9}{10} = 0.1$ మి.మీ.లు వచ్చును.

పై విధముగానే 0.05 మి.మీ.ల కనీసపు విలువ కొలుచుటకు మెయిన్ స్కేల్ మీద 19 మి.మీ. దూరము తీసుకొని వెర్నియర్ పై 20 సమ భాగములు చేయవలయును. కాబట్టి కనీసపు కొలత = 1 MSD -

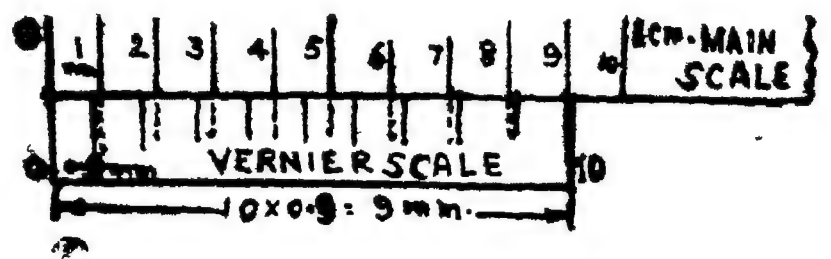


Fig. 114 0.1 మి.మీ.ల కనీసపు కొలత గల వెర్నియర్ క్యాలీపర్ నిర్మాణము

1 VSD = 1 mm - $\frac{1}{20}$ mm = 0.05 mm వచ్చును.

పై విధముగానే ఇంకా చిన్న కనీసపు కొలతయైన 0.02 మి.మీ.లు లభించుటకు మెయిన్ స్కేల్ పై 12 మి.మీ.ల కొలతను తీసికొని వెర్నియర్ స్కేల్ మీద 25 విభాగములు చేయవలయును. అప్పుడు వెర్నియర్ స్కేల్ మీద గల ప్రతి చిన్న గడి విలువ = $\frac{1}{25}$ మి.మీ.లు అగును. ఇందు మెయిన్ స్కేల్ పై గల ప్రతి మి.మీ.లోను 0.5 మి.మీ.లు విలువగల 2 చిన్న భాగము లుండును. కాబట్టి ఒక మెయిన్ స్కేల్ విభాగము విలువ = 0.5 మి.మీ.లు అగును.

కాబట్టి కనీసపు కొలత = 1 main scale division విలువ - 1 vernier scale division విలువ = $0.5 - \frac{1}{25} = 0.5 - 0.48 = 0.02$ మి.మీ.లు లభించును.

(ఇ) బ్రిటిష్ వెర్నియరు క్యాలీపర్స్ యొక్క విభాగములు మరియు కనీసపు కొలతలు:- బ్రిటిష్ వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్ లలో కనీసపు కొలత $\frac{1}{1000}$ '' వరకు కొలుచుటచే నిర్మాణము గలవి షర్కాషాపులలో ఉపయోగింపబడు చున్నవి. దీని మెయిన్ స్కేల్ పై ఒక్కొక్క అంగుళము 10 పెద్దభాగములు చేయబడి తిరిగి ఒక్కొక్కటి 4 చిన్న భాగములుగ విభజింపబడి యుండును. అందుచే ఈ స్కేల్ 0.025 అంగుళముల

చిన్న కొలత వరకు ప్రత్యక్షముగా కొలుచుటకు ఉపకరించును. ఇట్టి భాగములు 24 తీసుకొని వెర్నియర్ స్కేల్ పై 25 భాగములుగా చేయబడి నిర్మింపబడినది. కాబట్టి కనీసపు కొలత=1MSD-1VSD

$$= \frac{1}{40} - \left(\frac{1}{40} \times \frac{24}{25} \right) = \frac{1}{40} - \frac{3}{125} = \frac{25-24}{1000} = \frac{1}{1000}'' \text{ అల్లు వచ్చును.}$$

(యఫ్) వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ తో కొలత కనుగొనుట:- మెట్రిక్ కొలతలతో నిర్మింపబడిన వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ తో రీడింగ్ ఈక్రింది విధముగా లెక్కింపవలయును.

a) మొదట మెయిన్ స్కేల్ పై సెంటీమీటర్లు నోట్ చేయవలెను. b) వెర్నియర్ స్కేల్ '0' కు ముందుగల మెయిన్ స్కేల్ పై మిల్లీమీటర్లు నోట్ చేయవలెను. c) అట్లే అర మిల్లీమీటర్లు నోట్ చేయవలెను. d) తదుపరి వెర్నియర్ యొక్క ఏభాగము గీత మెయిన్ స్కేల్ పైగల ఏదైన ఒక భాగపు రేఖతో ఏకీభవించుచున్నదో పరిశీలించుము. e) వెర్నియర్ యొక్క '0' భాగమునుండి ఏకీభవింపబడిన భాగము వరకు లెక్కించి, వెర్నియర్ భాగముల సంఖ్యనోట్ చేయుము. f) అట్టి వెర్నియర్ భాగముల సంఖ్యతో వెర్నియర్ క్యాలిపర్ యొక్క కనీసపు విలువను హెచ్చింప వలయును. g) మొత్తము పై విలువ లన్నింటినీ కలిపినచో కచ్చితమైన కొలత లభించును.

1వ ఉదాహరణ:- 115వ పటములో ఒక మెయిన్ స్కేల్ మరియు దాని వెర్నియర్ స్కేల్ భాగములు పెద్దవిగా వివరించ బడినవి. ఇందలి రీడింగ్ ఈక్రింది విధముగా లెక్కింప వచ్చును.

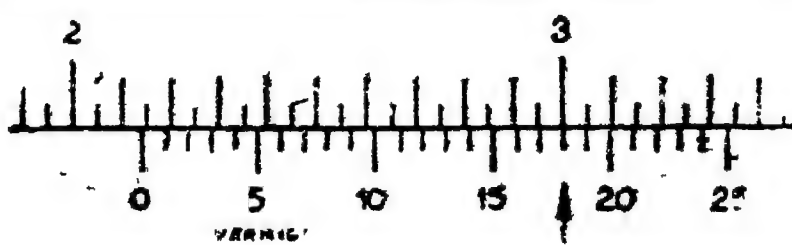


Fig. 115

వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ పై
21.36 మి.మీ.ల రీడింగ్.

2 సెం.మీ. పెద్ద భాగముల విలువ = 20 మి.మీ.

1 సబ్ డివిజన్ విలువ = 1 మి.మీ.

15వ వెర్నియర్ డివిజన్ ఏకీభవించు
చున్నది కాబట్టి, 18 భాగముల } = 0.36 మి.మీ.
విలువ 0.02×18

మొత్తము రీడింగ్ = 21.36 మి.మీ.

2వ ఉదాహరణ:- 116వ పటములో బ్రిటిష్ వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ $\frac{1}{1000}''$ కనీసపు కొలత గల నిర్మాణముగల దానిపై 1.395 అంగుళముల రీడింగ్ చూపబడినది.

అనగా అంగుళముల కొలత + సబ్ డివిజన్ల కొలత + చిన్న డివిజన్ల కొలత + $\frac{1}{1000} \times$ వెర్నియర్ యొక్క ఏకీభవించు డివిజన్ సంఖ్య (1 అం||) + (0.3 అం||) + (0.025 × 3 అం||) + ($\frac{1}{1000} \times 20$ అం||) కలుపగా $1 + 0.3 + 0.75 + 0.02 = 1.395$ అం||లు మొత్తం అగుచున్నది.

(జి) వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ ఉపయోగించుటలో జాగ్రత్త మరియు సంరక్షణ

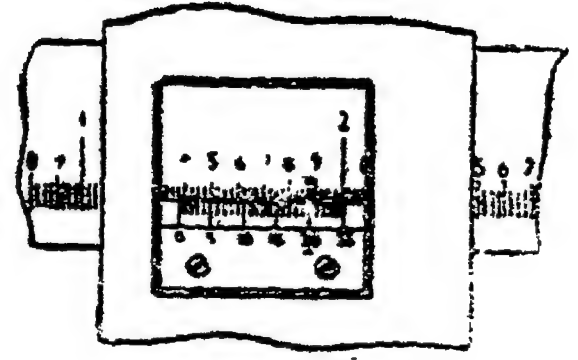


Fig. 116
వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ పై
1.395 అం||ల రీడింగ్.

(Care while using a vernier caliper and its maintainance):-

వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ తో కచ్చితమైన కొలతలు పొందుటకు మంచి నేర్పరి తనము మరియు జాగ్రత్తయు కావలయును. కాబట్టి ఈక్రింది విషయములు పాటించవలయును.

1. రీడింగ్ ను కనుగొనుటకు పూర్వం పరికరము యొక్క దౌడలు సక్రమముగా యుండి వంపు లేకుండా యుండవలయును. రెండు దౌడలను జేర్చినపుడు అవి సక్రమముగా ఏకీభవించి మధ్యకాళి లేనిచో భాగుగ యున్నట్లు గ్రహించ వలయును.
2. మెయిన్ స్కేల్ మీదగల '0' విభాగము, వెర్నియర్ స్కేల్ పైగల '0' విభాగముతో ఏకీభవించవలయును.
3. కదిలేది దౌడ అతుకబడిన హెడ్ భాగుగ బద్దపై జరుగవలయును. అట్లే చిన్న సవరణ కొరకు అమర్చిన స్క్రూ సరియైన స్థితిలో యుండవలెను.
4. కొలుచునపుడు దౌడలు సరియైన పొజిషన్ లో యుండవలయును.
5. వెర్నియర్ యొక్క ఏకీభవించు విభాగము స్పష్టముగా తెలియుటకు భూతిద్దము నుపయోగింపవలెను.
6. అవుట్ సైడ్ కొలత తీసుకొనునపుడు క్యాలిపర్స్ ను ముందుగా ఎక్కువ కొలతకు సెట్ చేసుకొన వలయును. ఫిక్స్డ్ 'జా'ను వర్క్ పై అదిమి యుంచ వలయును. కదిలేడు 'జా'ను నెమ్మదిగా వర్క్ ను తాకునట్లు జరుపవలయును.
7. ఇన్ సైడ్ కొలతలు తీసుకొనునపుడు క్యాలిపర్స్ యొక్క దౌడలను కొలువ వలసిన నైజుకన్న తక్కువ కొలతకు సెట్ చేసుకొన వలయును. క్యాలిపర్స్ యొక్క దౌడలు వర్క్ యొక్క సెంటర్ లైనుకు సమాంతరముగా యుండవలెను.
8. కొలత కనుగొను పొజిషన్ ను ధృవపరచుకొనిన పిదప క్యాలిపర్స్ యొక్క లాకింగ్ స్క్రూతో కదిలేడు దౌడను బిగింప వలయును.

క్యాలిపర్స్ ను ఎక్కువ కాలము ఉపయోగపడేలా సంరక్షింప బడుటకు ఈక్రింది విషయములు పాటించవలయును.

1. 'జా' హెడ్ పై బొటన వ్రేలుతో నెమ్మదిగా ఒత్తిడి నిచ్చుచు జరుప వలెను. అంతియేగాని 'జా' లను బలవంతముగా లాగరాదు.
2. దీనిని స్నాప్ గేజి చూచిరి అనేక వర్క్ పీస్ లపై చెక్ చేయుటకు వాడరాదు.
3. దీనిని ఇతర పరికరములతో కలిపి యుంచరాదు.
4. పూర్తిగా శుభ్రపరచి కొద్ది ఆయిల్ ను పూయవలెను.
5. కదలుచున్న లేక తిరుగుచున్న వర్క్ పై వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ తో కొలువరాదు.
6. దీనికి నిర్ణయించిన పెట్టెలో సక్రమముగా భద్రపరచ వలయును.

13.14 వెర్నియర్ డెప్త్ గేజ్ (Vernier Depth Gauge)

(ఎ) వెర్నియర్ డెప్త్ గేజ్ యొక్క ఉపయోగము:- వర్క్ యందలి పెద్ద రంధ్రములు లేక బోర్లయొక్క డెప్త్ కొలతలు కనుగొనుటకు, గాడి లేక స్లాట్ల యొక్క లోతును కొలుచుటకు ఇవి ఉపయోగింప బడుచున్నవి.

(బి) నిర్మాణ వివరములు (Constructional details):- ఇది వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ యొక్క నిర్మాణమునే పోలి యుండును. కాని దీని యందు దౌడలకు బదులుగా ఒక నున్నని బేస్ యున్నది. దీనియొక్క వివిధ భాగములతో సహా ఏ విధముగా డెప్త్ కొలుచుట కుపయోగింప బడుచున్నది 117వ పటములో వివరింప బడినది.

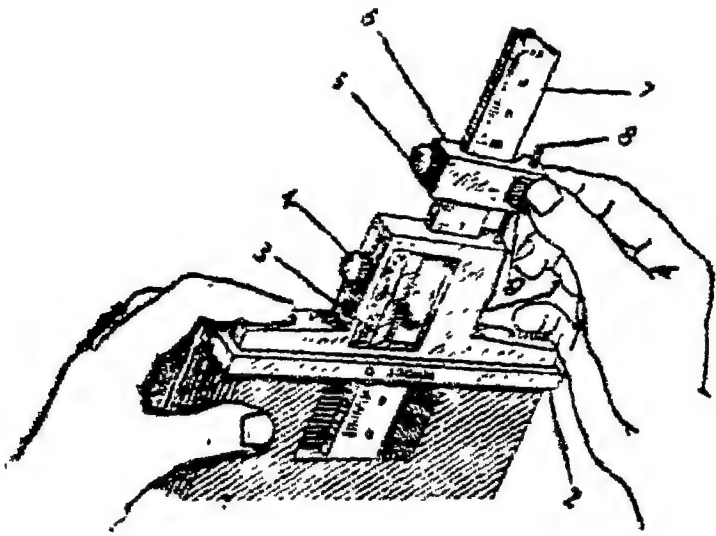


Fig. 117 డెప్త్ గేజ్

ఉపయోగము - భాగములు.

ఇది 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400 మరియు 500 మి.మీ.ల మేరకు లోతును కొలుచు వైజులలో లభించును. వీటి కనీసపు కొలత 0.02 మి.మీ.లు గాని లేక 0.001 అం|| గాని యుండును. వీటిని డెప్త్ క్యాలిపర్స్ లనిగూడ అందురు.

వెర్నియర్ డెప్త్ గేజ్ లో స్లయిడింగ్ హెడ్ (1) బేస్ (2) పై నిర్మింపబడి యుండును. స్లయిడింగ్ హెడ్ బీమ్ లేక బద్ద (7) పై జరుగును. బీమ్ పై మిల్లీ మీటర్లలోను మరియు అంగుళములలో విభజింపబడి యుండును. హెడ్ లో ఒక గాడి యుండి దాని అంచున వెర్నియర్ స్కేల్ (3) అమర్చబడి యుండును. బీమ్ ను వదలు చేయుటకు గాని బిగింపునకు గాని ఒక స్క్రూ (4) హెడ్ నకు అమర్చబడినది. చిన్న కొలత సవరింపునకు ఒక చిన్న స్లయిడింగ్ హెడ్ (6) బిగింపబడి, దానికి ఒక స్క్రూ (8) మరియు నట్ (9) పిట్ చేయబడినవి. ఈ హెడ్ ను స్క్రూ (5) సహాయముచే బీమ్ నకు బంధించవచ్చును.

(సి) వెర్నియర్ డెప్త్ గేజ్ ని ఉపయోగించు విధము:- దీనిని వెర్నియర్ డెప్త్ మైక్రో మీటరు వలెనే ఉపయోగింతురు. దీనిలో బీమ్ యొక్క అడుగు అంచు మరియు బేస్ యొక్క అడుగు తలము మెజరింగ్ ఫేస్ లుగా యుండును. కాబట్టి కొలువ వలసిన బోర్ పై బేస్ ను స్క్వేర్ గా యుండునట్లు యుంచి, హెడ్ లోగల బీమ్ అడుగు అంచు బోర్ అడుగున తాకేలా జరుపవలయును. తదుపరి బీమ్ ను హెడ్ లో బంధించి, వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ లో లెక్కించిన విధముగానే రీడింగ్ ను లెక్కించి బోర్ యొక్క లోతును కనుగొనవచ్చును.

13.15 వెర్నియర్ హైట్ గేజ్ (Vernier Height Gauge)

(ఎ) నిర్మాణ వివరములు (Constructional details):- దీని నిర్మాణము వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ ను పోలియుండును. 118వ పటములో వివిధ భాగములు, నిర్మా

ణము చూపబడినవి. దీని యందు బరువైన ఆధారము (1) యుండి దాని అడుగున నున్నని తలము కల్గియున్నది. ఈ ఆధారముపై ఒక బీమ్ (బద్ద)(5) నిలువుగా 90° లలో అతుక బడి యున్నది. బీమ్పై స్లయిడింగ్ హెడ్(6) మరియు వెర్నియర్ స్కేల్(7) డెప్త్ గేజిలో వలెనే బిగింపబడి యుండును. దీనికి చిన్న కొల తలు సవరించుకొను చిన్న స్లయిడింగ్ హెడ్ యుండి స్క్రూ(4)తో నడుపబడును. దీని హెడ్ నకు ఒక బిగింపు బ్రాకెట్(3) అమర్చబడి దానియందు ఒక దౌడ(2) బిగింపబడి యుండును. ఈ దౌడలు 6 రకాల నిర్మాణములలో లభించును. ఒకటి పైకెక్కిబరువలె సూదిగాయుండి మార్కింగ్ లైన్లను గీయుటకు పనికి వచ్చును. రెండుదౌడలు మెజరింగ్ ఫేస్లు గలవిగా యుండును. మూడు దౌడలు పిన్నులవలె యుండి ఎత్తు మరియు లోతు కొలుచు నపుడు వాడబడును.

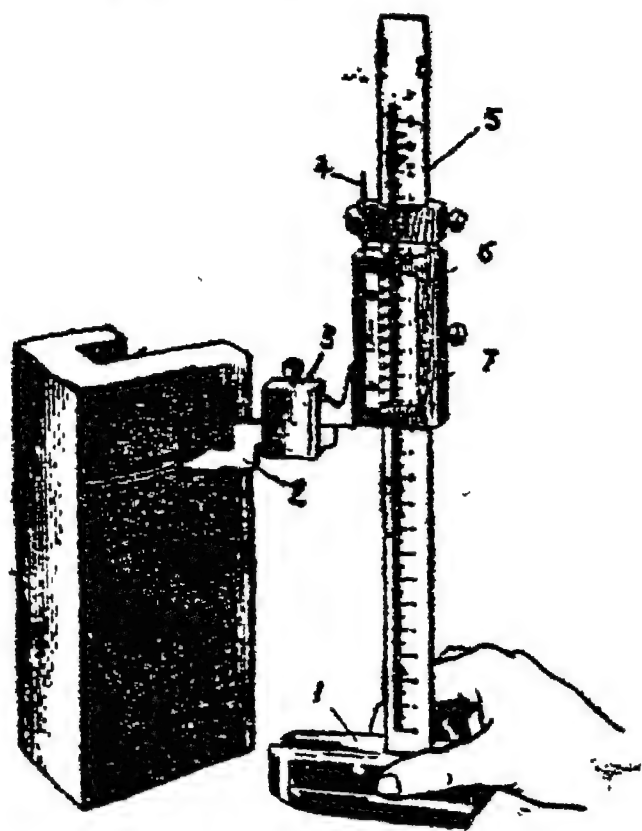


Fig. 118 వెర్నియర్ -
హైట్ గేజి భాగములు
ఉపయోగము.

(బి) సైజు మరియు స్పెసిఫికేషన్లు (Size and specifications):-

హైట్ గేజెలు 0-200 మి.మీ.లు. 30 - 300, 40 - 500, 60 - 800 మరియు 60 - 1000 మి.మీ.ల రేంజ్ లలో లభించును. వీటి కనీసపు కొలత వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ వలెనే 0.02 మి.మీ.లు లేక 0.001 అం||లు గలవిగా లభించును.

1. కొలత రేంజ్ 2. కనీసపు కొలత ఆధారముగ హైట్ గేజి స్పెసిఫై చేయబడును. హైట్ గేజి యొక్క భాగము అన్నియు మంచి క్వాలిటీగల స్టీల్ తో చేయబడి హార్డెనింగ్ చేయబడి నిర్మింపబడు చున్నవి.

(సి) వెర్నియర్ హైట్ గేజి ఉపయోగము:- ఇది పార్శ్వ యొక్క ఎత్తు కొలుచుటకు మరియు సున్నితమైన కొలతలుగల వర్క్ పై మార్కింగ్ పనికి ఎక్కువ ఉపయోగపడు చున్నది. దీనిని వాడుటలో ఈక్రింది విషయములు గమనించవలెను.

1. గేజిని సర్ఫేస్ ప్లేట్ పై యుంచి హెడ్ ను క్రిందికి తెచ్చి, దీని దౌడను సర్ఫేస్ ప్లేట్ పై తాకునట్లు యుంచి వెర్నియరు విభాగము మరియు బీమ్ యొక్క '0' విభాగము ఏకీభవించుచున్నది లేనిదీ చూడవలెను. 2. మార్కింగ్ చేయునపుడు, సూదిగా యున్న దౌడను అమర్చుకొని పటములో చూపినట్లు వర్క్ పై లైనులను గీయవలెను. 3. ఎత్తును కొలుచు నపుడు, దౌడను ముందుగా వర్క్ ను తాకేలా దించి కొద్ది ఎత్తు సవరించుటకు ఫైన ఎడ్జ్ ట్రింగ్ నట్ ను వాడవలెను. 4. రీడింగ్ ను వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ లో వివరించి నట్లు లెక్కింపవలెను.

13.16 డయల్ టెస్ట్ ఇండికేటర్ (Dial Test Indicator)

(ఎ) డయల్ టెస్ట్ ఇండికేటర్ ఆవశ్యకత (Purpose of Dial Test Indicator):- వర్క్ యొక్క ఆకారము మరియు కొలతలలోగల కంటికి కనిపించని తేడాను మామూలు సున్నితపు కొల పరికరములు ఉపయోగించి కనుగొనుట సాధ్యపడదు. కాబట్టి 0 నుండి 10 మి.మీ.ల వరకు వర్క్ యొక్క అసలు కొలతపైగల హెచ్చు తగ్గులను కొలుచుటకు లేక సూచించుటకు డయల్ టెస్ట్ ఇండికేటర్ ఆవశ్యకత గలదు. వీటిని డయల్ గేజీ లేక డయల్ ఇండికేటర్లు అనబడు షేర్లతోగూడ పిలువబడు చుండును. దీనిని కొలతను సూచించు పరికరము లేక పోల్చు పరికరము (comparing instrument) గా జెప్పుదురు.

(బి) నిర్మాణ వివరములు (Constructional details):- వెలుపల కనబడు ఆకారము, భాగములు 119వ పటములో వివరింపబడినవి. ఇది ర్యాక్ మరియు పీనియన్

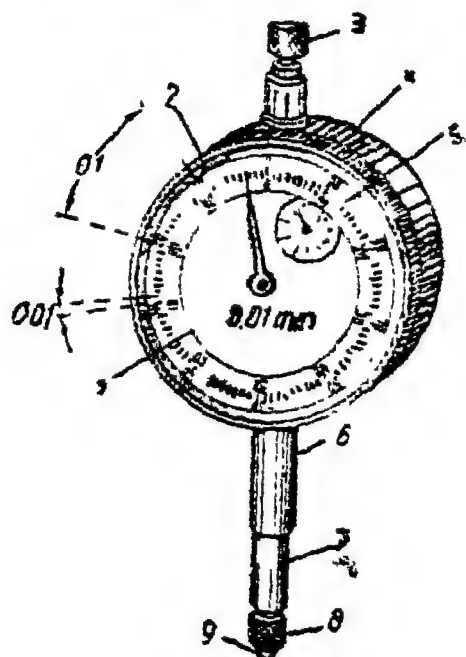


Fig. 119

షయక్ ఇండికేటర్

సూత్రముపై నిర్మింపబడినది. దీని యందు ఒక కేస్ (case) 4, లో పాడవైన స్టీవ్ 6, ఫిట్ చేయబడి యుండును. ఈ స్టీవ్ లో మెజరింగ్ స్పిండిల్ 7 అమర్చబడి దానిపై ర్యాక్ వలె పళ్లు కోయబడి యుండును. స్పిండిల్ అడుగుకొనలో, స్పర్శించుటకు పాయింట్ 8. గలదు. దీనికి బాల్ 9 వంటి మెజరింగ్ ఫేస్ గలదు.

కేస్ లోపల ర్యాక్ యొక్క పళ్లు ఒక పినియన్ పళ్లు తో జతచేయబడి యుండును. పినియన్ బిగింపబడిన హ్యాట్ మీదనే అడుగున పెద్ద పళ్ల చక్ర ముండి అది మరియొక పినియన్ తో కలియు నట్లుండును. ఈ పినియన్ హ్యాట్ మీదనే నూచిక ముట్టు పెద్దది ఫీట్ చేయబడి యుండును.

ఈ పినియన్ నకు స్పింగ్ కంట్రోల్ అమర్చబడిన ఒక గేరు వీల్ కలుపబడి యుండును. స్పిండిల్ ను నొక్కినపుడు ముల్లు తిరిగి మామూలు స్థితిలో '0' స్థానమునకు వచ్చుచుండును. మరియు చిన్న ముల్లు స్పిండిల్ ర్యాక్ జత చేయబడిన పినియన్ షాఫ్ట్ మీదనే యుండి స్పిండిల్ యొక్క కదలికను మి.మి.లలో చూపుచుండును.

ఇండికేటర్ నకు ఒక వృత్తాకారపు డయల్ యుండి దానిపై 100 భాగములు జేయబడి యుండును. 0 నుండి 100 భాగములు పెద్ద ముల్లు చుట్టి వచ్చినచో స్పిండిల్ నిలువుగా 1 మి.మీ. లోతు జరుగునట్లు నిర్మాణము గలదు. స్పిండిల్ ఎన్ని మిల్లిమీటర్లు జరిగినది చిన్న ముల్లు చిన్న డయలు 5, లో చూపును. డయల్ ఇండికేటర్ ను '0' భాగమువద్ద పెద్ద ముల్లు యుండేలా రిమ్ 2, ను త్రిప్పకొన వచ్చును. లేక డయల్ ను కదలకుండా పట్టుకొని హెడ్ నట్ తను త్రిప్పినచో '0' స్థానమునకు ముల్లును జరుప వీలగును.

(సి) డయల్ ఇండికేటర్ కనీసపు కొలత :- బ్రిటిష్ ప్రమాణములతో నిర్మింపబడిన పరికరములో $\frac{1}{1000}''$ అంతవరకు కొలతలో తేడాను తనిఖీ చేయవచ్చును. మెట్రిక్ ప్రమాణములతో నిర్మింపబడిన వాటిలో $\frac{1}{1000}$ మి.మీ.ల కనీసపు కొలత వరకు తనిఖీ చేయవచ్చును. మెట్రిక్ ప్రమాణములలో ఇవి 0 - 3, 0 - 5, 0 - 10 మి.మీ. రేంజ్ లలో లభించుచున్నవి.

(డి) డయల్ టెస్టు ఇండికేటర్ ఉపయోగించు విధము:- ఇవి ఎక్కువగా స్థూపాకారపు పార్ట్లయొక్క ఫేస్ లలో కాన్ సెంట్రసిటీ (concentricity)ని, పొడవులో పారలలిజమ్ (parallelism)ను, బోర్లయొక్క ఓవాలిటీ (ovality) ని, మరియు ఫ్లాట్ సర్ఫేస్లయొక్క ఫ్లాట్ నెస్ (flatness)ను అసలు కొలతలపై ఎంత హెచ్చు లేక తక్కువ యున్నది తనిఖీ చేయుట కుపయోగింపబడు చున్నవి.

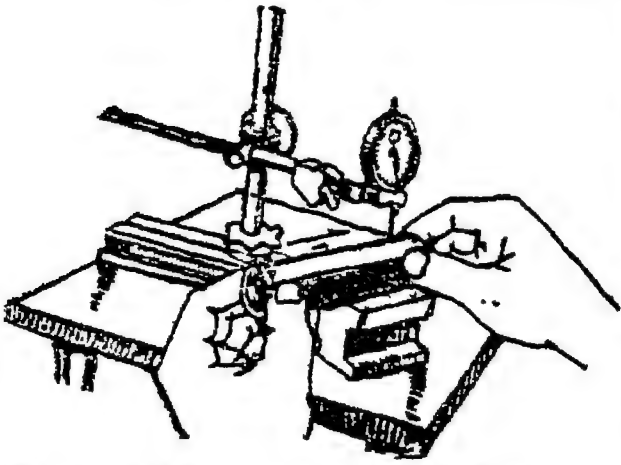


Fig. 120 డయల్ ఇండికేటర్ ఉపయోగించు విధము.

ఇవి హోల్డింగ్ పరికరములలో బిగింపబడి వర్క్ యొక్క కొలత తనిఖీ చేయబడును. సాధారణముగ మార్కింగ్ బ్లాకువంటి అమరిక గల స్టాండునకు ఈ పరికరము అమర్చుకొని ఉపయోగింపబడును. 120వ పటములో డయల్ ఇండికేటరు బిగింపబడి చిన్న బుష్ యొక్క కొలతలు తనిఖీ చేయు విధము ఉదహరింప బడినది. ఇందు ప్రత్యేకమైన హోల్డర్ లో డయల్ ఇండికేటర్ బిగింపబడి యున్నది. ఇది గేజిత్ బాటుగ లభించును.

13.17 వెర్నియర్ బీవెల్ ప్రొట్రాక్టర్ (Vernier Bevel Protractor)

(ఎ) వెర్నియర్ బీవెల్ ప్రొట్రాక్టరుయొక్క ఆవశ్యకత :- మామూలు ప్రొట్రాక్టరు లేక కోణమానిని కోణములు కొలుచుట లేక మార్కింగ్ చేయుట మొదలగు పనులకు ఉపయోగపడును. కాని దీని యందు 1° లేక $\frac{1}{2}^\circ$ కనీసపు కొలత వరకు మాత్రమే కొలుచుటకు పీలగును. వెర్నియర్ సూత్రము ఆధారముగ డిగ్రీలో $\frac{1}{12}$ వ వంతు లేక 5 నిమిషముల కనీసపు కొలత వరకు సున్నితమైన కోణపు కొలతను కొలుచుటకు లేక తనిఖీ చేయుటకు వెర్నియర్ బీవెల్ ప్రొట్రాక్టర్ అవసరము వర్క్ షాపులో గలదు. ఇది కోణము కొలుచు సున్నితపు పరికరములలో ముఖ్యమైనది.

(బి) నిర్మాణ వివరములు (Constructional details):- వర్క్ షాపులో ఎక్కువగా వర్క్ యొక్క కోణములను కొలుచుటకు ఉపయోగించు యూనివర్సల్ బీవెల్ ప్రొట్రాక్టరు (Universal Bevel protractor) నిర్మాణము మరియు భాగములు 121వ పటములో ఉదహరింపబడినవి. ఇవి అనేక నిర్మాణములలో తయారగుచున్నవి.

పటములోగల నిర్మాణములో ఒక వృత్తాకారపు కదలని డిస్క్-5 ఒక L ఆకారపు బేస్ లేక ఫిక్స్డ్ లెగ్-3 నకు జతగా ఒకే భాగముగ చేయబడి యుండును. ఈ డిస్క్-చుట్టూ 4 భాగములుగా జేయబడి ఒక్కొక్క భాగము $90^\circ - 90^\circ$ లలో విభజింపబడి యుండును. ఇది మెయిన్ స్కేలు అనబడును. దీని మధ్యలో మరియొక వృత్తాకారపు తిరిగెడి ప్లేట్-6 యుండి దానిపై వెర్నియర్ స్కేల్ ఏర్పరచబడి యున్నది. ఈ తిరిగెడి ప్లేట్ పై ఒక బాకెట్ '4' ఫిట్ చేయబడి దానికి పొడవైన బ్లేడు లేక లెగ్-1 నుగ్గా-2తో బిగింపబడి యున్నది. ఈ బ్లేడును అవసరమైన పొజిషన్ లలో ఎడ్జెస్ట్ చేసుకొన వచ్చును మరియు తిరిగెడు ప్లేట్ తో సహా 360° లలో బ్లేడ్ ను త్రిప్పి ఏకోణములో నైననూ సెట్ చేసుకొన వీలున్నది.

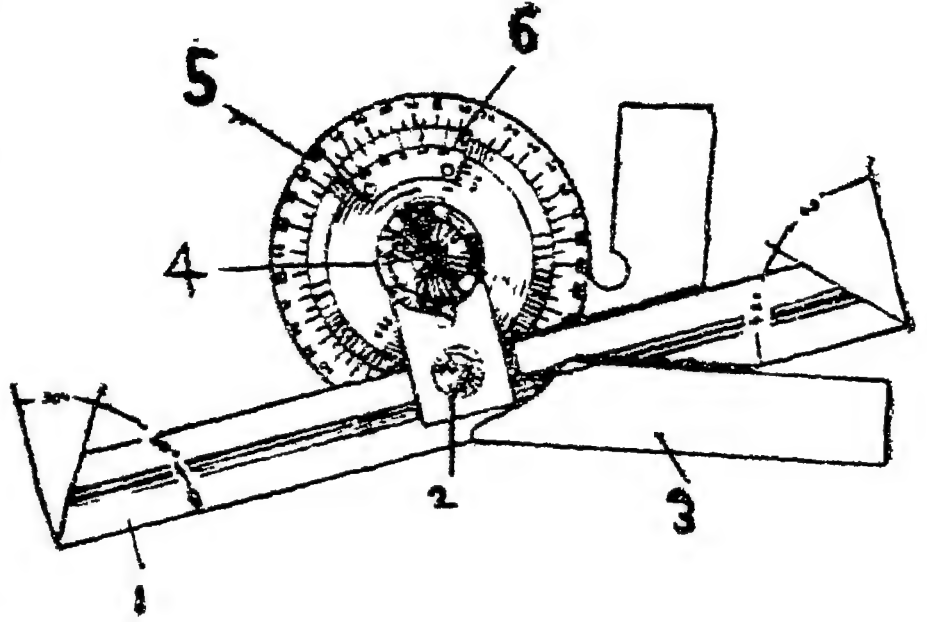
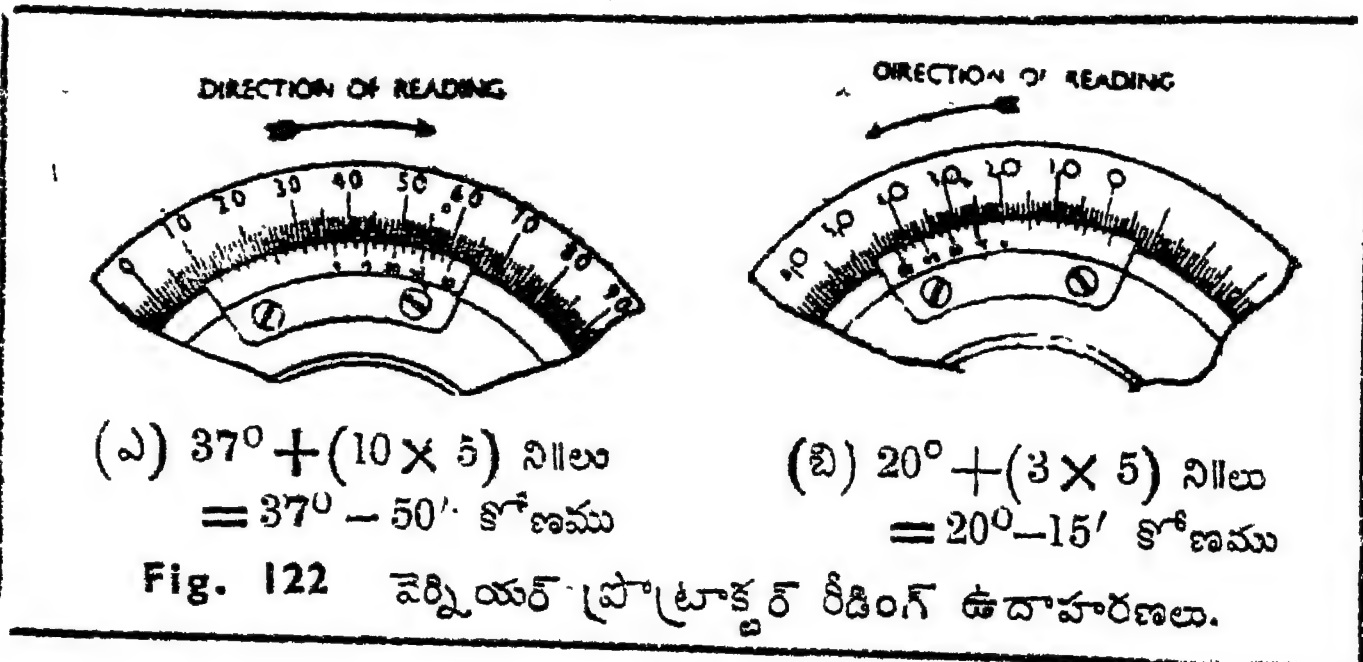


Fig. 121 యూనివర్సల్ వెర్నియర్ బివెల్ ప్రొట్రాక్టర్.

(సి) కనీసపు కొలత మరియు విభాగములు (Least count and graduations):- ఈ పరికరములో కనీసపు కోణపు కొలత డిగ్రీలో $\frac{1}{12}$ వ వంతు లేక 5 నిమిషములు. దీని వెర్నియర్ స్కేల్ పై 23° లను 12 భాగములుగా జేయబడి యుండును. కాబట్టి $IVSD = \frac{23^\circ}{12} = 1^\circ 55'$ లేక $1\frac{11}{12}^\circ$. అనగా మెయిన్ స్కేల్ పై 2° భాగములకన్నా $2 - 1\frac{11}{12} = \frac{1}{12}^\circ$ లు తక్కువ. అనగా 5 నిమిషముల కనీసపు కొలత లభించుచున్నది.

మెయిన్ స్కేల్ పైన 0 నుండి 90° లు ఒక వైపునకు మరియు 0 నుండి 90° లు రెండవ వైపునకు ఎదురెదురుగా విభజింపబడి డిగ్రీలు యుండును. అట్లే వెర్నియర్ స్కేల్ పై '0' మధ్యయుండి రెండు వైపులా $0, 15, 30, 45$ మరియు 60 అనే అంకెలు గుర్తింపబడి యుండును.

(డి) రీడింగ్ లెక్కించు విధము:- 1. మెయిన్ స్కేల్ పై 0° నుండి వెర్నియర్ స్కేల్ పై 0° ల మధ్యగల డిగ్రీ భాగములను మొదట లెక్కించవలెను. 2. ఏ



వైపుగా ఈ భాగములు లెక్కింపబడ్డవో అదేవైపుగా వెర్నియర్ స్కేల్ యొక్క '0' నుండి లెక్కించగా ఎన్నవ విభాగము మెయిన్ స్కేల్ పై గల ఒక విభాగముతో ఏకీభవించు చున్నదో లెక్కించవలెను. 3. వెర్నియర్ స్కేల్ పై ఏకీభవించు భాగముల సంఖ్యను 5 చే గుణించి మొత్తము నిమిషములను లెక్కించి, తిరిగి డిగ్రీలు లోనికి మార్చుకొన వలయును. 4. మొత్తము రెంటి విలువను కలుపగా కావలసిన కోణము కొలత అగును. 122వ పటములో (ఎ) మరియు (బి) అను పట సహాయమున రీడింగ్ లు వివరింపబడ్డవి.

13.18 సైన్ బార్ (Sine Bar)

(ఎ) సైన్ బార్ యొక్క ఆవశ్యకత (Purpose of Sine Bar):- యూనివర్సల్ ప్రొట్రాక్టర్ తో వర్క్ యొక్క కోణమును కొలుచుటకు మాత్రమే పీలగును. వర్క్ ను కావలసినంత కోణమునకు సెట్టింగ్ చేయుటకు, వర్క్ యొక్క కోణమును సెకనుల ఏక్యురసీ వరకు కనుగొనుటకు మరియు వర్క్ పై గల టేపర్ ను తనిఖీ చేయుటకు సైన్ బార్ అను సున్నితపు పరికరము వర్క్ షాపులో అవసరమై యున్నది.

(బి) నిర్మాణ వివరములు (Constructional details):- సైన్ బార్ లో 4 లేక 5 రకముల నిర్మాణములు గలవు. 123వ పటములో వర్క్ షాపులో ఎక్కువగా వినియోగింపబడు సైన్ బార్ నిర్మాణము మరియు దానిని వర్క్ పై ఉపయోగించు విధము ఉదహరింపబడినది. ఎల్లాయ్ స్టీల్ లేక స్టీల్ వంటి గట్టి లోహములతో దీర్ఘచతురస్రాకారముగ చేయబడి, దీనియొక్క సర్ఫేస్ లన్నియు నున్నగా గ్రైండింగ్ చేయబడి యుండును. చివరల యందు రెండు స్థూపాకారపు స్టీల్ రోలర్లు అతుకబడి యుండి వాటి సెంటర్ల మధ్య కచ్చితముగా 5 అంగుళములు లేక 10 అంగుళములు లేక 15 అంగుళముల దూరము కల్గియుండును. మెట్రిక్ కొలతలలో చేయబడిన, రోలర్ల కేంద్రముల మధ్య 100 మి.మీ.లు లేక 250 మి.మీ.లు దూరము యుండును. రోలర్లు A, A అనేవి ఒకే డయామీటరు కల్గి యుండును. బాడీ మధ్యగల రంధ్రములు వర్క్ పీస్ పై బిగింపునకు అవసరమైన బోల్ట్ లు మరియు క్లాంప్ లు ఫిట్ చేయుట కుపకరించును.

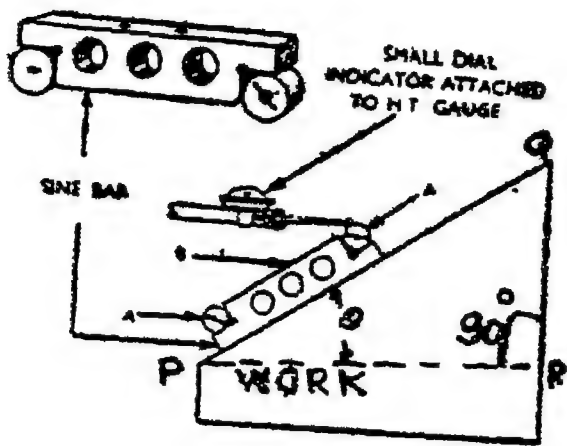


Fig. 123 సైన్-బార్

దాని ఉపయోగము

100 మి.మీ.లు లేక 250 మి.మీ.లు దూరము యుండును. రోలర్లు A, A అనేవి ఒకే డయామీటరు కల్గి యుండును. బాడీ మధ్యగల రంధ్రములు వర్క్ పీస్ పై బిగింపునకు అవసరమైన బోల్ట్ లు మరియు క్లాంప్ లు ఫిట్ చేయుట కుపకరించును.

(సి) సైన్ సూత్రము (Sine principle) :- సైన్ బార్ సైన్ అనెడిట్రికోణమితి కోణ నిష్పత్తి సూత్రము ఆధారముగ పనిచేయును. 123వ పటములో వర్క్ యొక్క PQR త్రిభుజాకారపు భాగములో PQ కర్ణము, QR లంబము మరియు PR భూమిగా యున్నచో 'θ' అను కోణముయొక్క సైన్ = $\frac{\text{ఎదుటి భుజము}}{\text{కర్ణము}}$ అని నిర్వచింప బడినది.

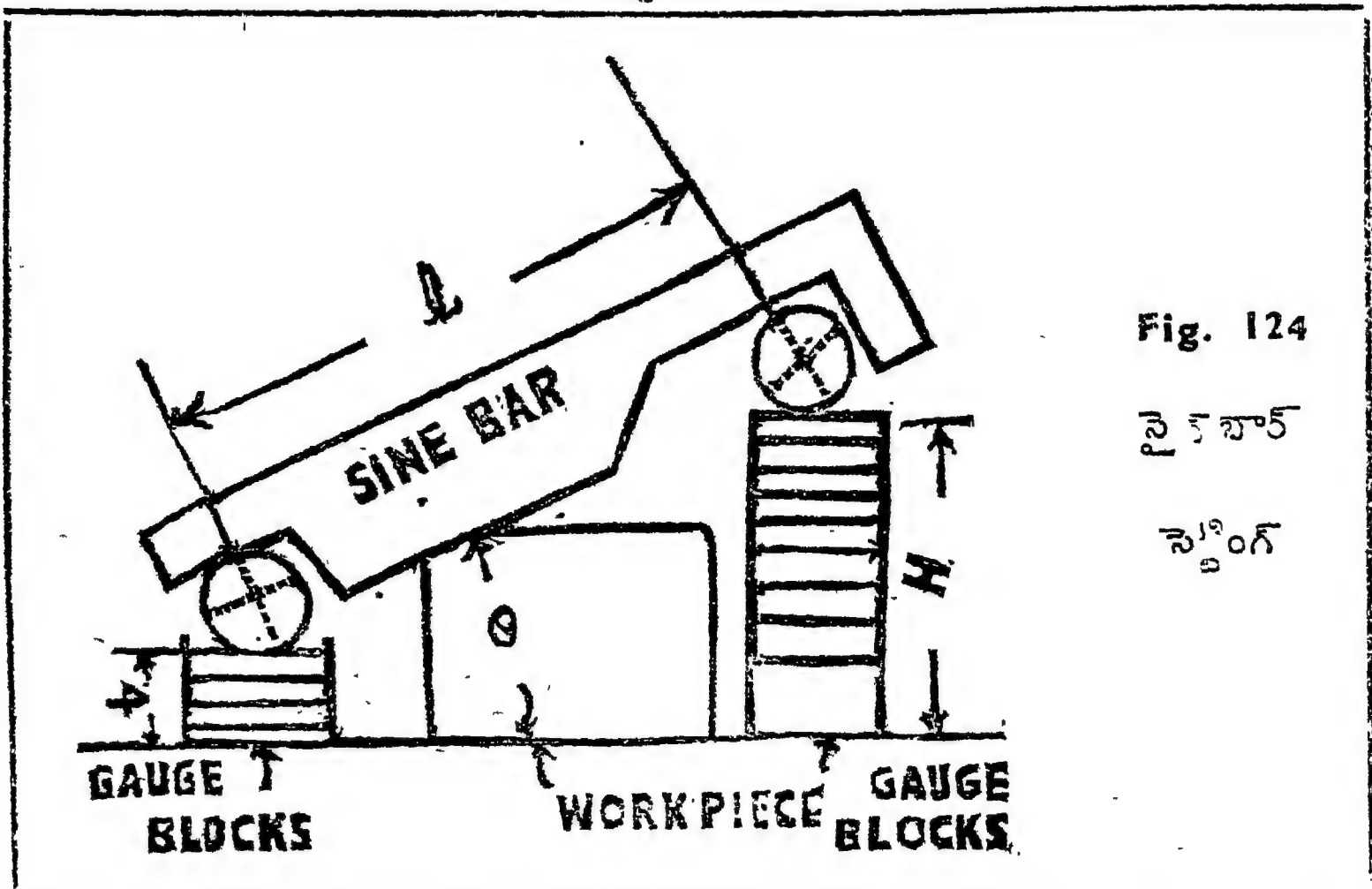
కాబట్టి $\frac{QR}{PQ}$ విలువ కనుగొనిన, సహజ సైన్ ల పట్టిలో ఆ విలువకు సరిపోవు కోణము విలువ డిగ్రీలలో లభించును. ఇదియే వర్క్ యొక్క కోణము అగును.

పై జెప్పిన ప్రకారము హైట్ శేజీతో సైన్ బార్ యొక్క డైరోలర్ ఎత్తును కనుగొని సైన్ బార్ యొక్క పొడవుతో భాగించిన సైన్ కోణముయొక్క నిష్పత్తి అనగా $\text{Sine } \theta = \frac{h}{l}$ అగును.

(డి) సైన్ బార్ ఉపయోగించి కోణము కొలుచుట:- సైన్ బార్ తో గేజీ బ్లాక్లు ఉపయోగించి రెండు రకాల సెట్టింగులు చేయబడుచున్నవి. 1. కోణము తనిఖీ చేయుటకు సైన్ బార్ ను సెట్టింగ్ చేయుట. 2. కోణమును కొలుచుటకు సైన్ బార్ ను సెట్టింగ్ చేయుట.

1. తెలిసిన కోణమును తనిఖీ చేయుటకు సైన్ బార్ ను సెట్ చేయుట:- ఉదాహరణకు 30° ల కోణములో సైన్ బార్ ను అమర్చుటకు పై రోలర్ ఎత్తు లెక్క గట్టవలయును. సూత్రము $\text{Sin } 30^\circ = \frac{h}{l}$ ఉపయోగించవలెను. సైన్ బార్ సైజు 100 మి.మీ.లు గలదైనచో $\text{Sine } 30^\circ = \frac{h}{100}$ అగును. అనగా $\frac{1}{2} = \frac{h}{100}$ అగును.

($\text{Sin } 30^\circ = \frac{1}{2}$ సైన్ పట్టిలో విలువ). కాబట్టి $h = 50$ మి.మీ.లు అగును. కాబట్టి సర్ఫేస్ ఫ్లేట్ పై సైన్ బార్ యొక్క ఒక రోలరును స్థిరముగా యుంచి, రెండవ రోలర్ ను 50 మి.మీ.లు ఎత్తుగల గేజీ బ్లాక్ లపై యుంచినచో కోణం 30° లకు సైన్ బార్ సెట్టింగ్ చేయబడును. ఆ కోణమునకు వర్క్ ను యుంచి తనిఖీ చేయవలయును.



2. తెలియని కోణమును కనుగొనుటకు సైన్ బార్ ను సెట్ చేయుట:- 124వ పటములో చూపిన విధముగా వర్క్ పీస్ ను, సర్ఫేస్ ఫ్లేట్ పై యుంచి రెండు పైపులా గేజీ

బ్లాకులపై సైన్ బార్ ను వర్క్ యొక్క కోణము అంచుపై అమర్చవలెను. పైకి యున్న రోలరు ఎత్తు $= H$, క్రింద రోలరు ఎత్తు $= h$ అని కొలవబడినచో వర్క్ యొక్క సైన్ కోణము నిష్పత్తి $= \frac{H-h}{l}$ అగును. ఈవిలువను కనుగొన్నయెడల కోణము తెలియును.

వర్క్ యొక్క సైజు బాగుగ పెద్దది అయినచో 123వ పటములో చూపినట్లు సైన్ బార్ ను వర్క్ పైయుంచి హైట్ గేజ్ తో పై రోలరు మరియు దిగువ రోలర్లు సర్ఫేస్ స్టేటుపై ఎంత ఎత్తులలో యున్నది కొలువవలయును. సైన్ బార్ ను క్లాంప్ ల సహాయమున వర్క్ పై బిగించుకొనవలయును. అవసరమైనచో యాంగిల్ స్టేటువంటి ఆధారము కల్పించుకొనవలయును.

(ఇ) సైన్ బార్ యొక్క సంరక్షణ (Care and maintainance of Sine bar):- 1. సైన్ బార్ ను గరుకైన తలముపై ఉపయోగించరాదు. 2. వర్క్ సెట్టింగులో సైన్ బార్ యొక్క చివరభాగము సర్ఫేస్ ప్లేట్ పై తాకరాదు. 3. సెట్టింగ్ వర్క్ నకు ఉపయోగించు గేజ్ బ్లాక్ లు, వర్క్, మరియు సైన్ బార్ లను శుభ్రపరచి ఉపయోగించవలెను. 4. సైన్ బార్ ను ఎట్టి పరిస్థితులలోను నేలపై పడవేయరాదు. జాగ్రత్తగా హేండ్ లిట్ చేయవలయును. 5. సెట్టింగ్ లో సైన్ బార్ ను సక్రమముగా మాంట్ చేయవలయును. 6. ఉపయోగించిన తరువాత ఆయిల్ ను పూసి ప్రత్యేకముగా భద్రపరచవలెను.

(యఫ్) సైన్ బార్ నిర్మాణములో గల ముఖ్యమైన అంశములు :-

1. సైన్ బార్ యొక్క రోలర్లు సమాన వ్యాసములు కల్గిఉండవలెను. 2. రోలర్ల కేంద్రముల మధ్యమారము కచ్చితముగా యుండవలెను. ఇదియే సైన్ బార్ స్పెసిఫికేషన్. అనగా 100 మి.మీ.ల తేక 250 మి.మీ.ల కొలతకు యుండవలయును. 3. రోలర్ల కేంద్రములను కరువుచూ గీయబడు సెంటర్ లైన్ సైన్ బార్ పైతలము మరియు అడుగు తలములకు సమాంతరముగా యుండవలయును.

13.19 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short Questions and answers)

1. Is the instrument dial gauge a measuring instrument or comparing Instrument ?

జ:- డయల్ గేజ్ 0-10 మి.మీ.ల లోపు కొలతను కొలిచి అసలైన కొలతపైగల హెచ్చు తగ్గులను తెలియజేయును. దీనిని comparing పరికరముగానే జెప్పవచ్చును.

2. What are the important precautions to be taken before using a micrometer ?

జ:- 1. పరిశుభ్రముగా అన్ని భాగములు యుంచవలయును. 2. '0'-ఎర్రర్ లేకుండా చేయవలయును. 3. రాచెట్ నట్ పనిచేయు చున్నదీ లేనిదీ పరీక్షించుకొన వలయును. 4. సరియైన సైజు పరికరమును ఎన్నుకొనవలయును. 5. సరియైన పద్ధతిలో హైక్రో మీటర్ ను పట్టుకొని ఉపయోగించ వలయును.

3. Fill in the blanks.

(a) is measured with a screw thread micrometer.
జ:- Pitch diameter (పిచ్ డయామీటర్).

(b) A tube micrometer is used for measuring of a tube.
జ:- Wall thickness (గోడలయొక్క మందము)

(c) The depth of a key way is measured with a ... Slide caliper.
జ:- Spline depth (స్ప్లైన్ డెప్త్).

(d) The difference between one main scale division and a vernier scale division of vernier caliper is termed as of the caliper.
జ:- Least count (కనీసపు కొలత).

4. Give three main differences between an inch-micrometer and a metric micrometer ?

జ:- బ్రిటిష్ మైక్రోమీటరు	మెట్రిక్ మైక్రోమీటరు
1. డేటమ్ లైన్ కు ఒకే వైపున విభజన గుర్తులుండును.	1. డేటమ్ లైన్ కు పైన, క్రింద విభజన రేఖలుండును.
2. దీని కనీసపు కొలత 0.001 అం||లు.	2. దీని కనీసపు కొలత 0.01 మి.మీ.లు.
3. దీని స్క్రూ పిచ్ $\frac{1}{40}$ అం|| లుండి, థింబుల్ మీద 25 విభాగము లుండును.	3. దీని స్క్రూ పిచ్ 0.5 మి.మీ.లు యాండి థింబుల్ అంచున 50 విభాగములు చేయబడి యుండును.

5. What is the purpose of ratchet stop in a micrometer ?

జ:- మైక్రోమీటరు స్పిండిల్ ను మిక్కిలి తక్కువ దూరము ఫ్రేమ్ లో జరుపుటకు థింబుల్ వెనుక రాచెట్ స్టాప్ నట్ అమర్చబడి యున్నది. దీని వలన స్పిండిల్ స్క్రూ మీద ఎక్కువ ఒత్తిడి ప్రయోగింపబడకుండా జూడ వీలగును. మరియు కొలవబడే సర్ఫేస్ పై గట్టిగా ఒత్తిబడకుండా రాచెట్ నట్ వదులుగా తిరిగిపోవును.

6. What is the least count of a metric vernier caliper?

జ:- వీనిలో 0.01 మి.మీ. కనీసపు కొలత మరియు 0.02 మి.మీ.ల కనీసపు కొలతలు గలవి లభ్యమగును.

7. What is the least count of vernier bevel protractor ?

జ:- బివెల్ ప్రొట్రాక్టర్ యొక్క కనీస కొణపు కొలత 5 ని||లు.

8. Up to what accuracy of measurement a metric dial test indicator is used ?

జ:- 0.01, 0.02, 0.001, 0.002 మి.మీ.ల కనీసపు కొలతల వరకు డయల్ టెస్ట్ ఇండికేటర్ తో కొలవ వచ్చును.

9. What are the advantages of a vernier caliper over a micrometer?

జ:- 1. మైక్రోమీటరులో కనీసపు కొలత 0.01 మి.మీ.లలో మాత్రమే లభించును. వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ లో 0.01 మి.మీ.లు, 0.02 మి.మీ.లు మరియు ఇతర కనీసపు విలువలు తీసుకొనే నిర్మాణములు గలవి లభించును. 2. వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ లో అవుట్ నైడ్, ఇన్ నైడ్ మరియు డెప్త్ కొలతలు తీసుకొనే నిర్మాణము కల్గియున్నది. మైక్రోమీటర్లు వేరువేరు కొలతలకు వేరువేరు రకములు వాడవలయును. 3. వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ లో 0 మి.మీ.లు నుండి 200 మి.మీ.లు వరకు పెద్ద కొలతలు తీయవచ్చును. మైక్రోమీటరులలో వివిధ రకములు సైజులు ఎన్నుకోవలసి యున్నది. 4. వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ లో స్లయిడింగ్ మెకానిజమ్ కావున రీడింగ్ ను సెట్ చేయుటకు తక్కువ కాలము పట్టును. మైక్రోమీటరులో స్క్రూ మెకానిజమ్ గావున రీడింగ్ తీయుటకు ఎక్కువ సమయము పట్టును. 5. వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ లోని 'జా'లు మెజరింగ్ ఫేస్ లను ఎక్కువ మేరకు తాకుచూ యుండును. కాబట్టి పొరపాట్లు అరుదుగా యుండును. మైక్రోమీటరులో యాన్విల్ మరియు స్పిండిల్ల మెజరింగ్ ఫేస్ లు తాకే భాగము స్వల్పము. కాబట్టి కొలుచుటలో జాగ్రత్త వహించవలయును.

10. What is the advantage of a dial test indicator ?

జ:- 1. కొలతలో వ్యత్యాసమును కనుగొనుటకు 2. వర్క్ యొక్క సమాంతర స్థితి తెలుసుకొనుటకు 3. వృత్తముయొక్క రౌండ్ నెస్ ను తెలుసుకొనుటకు 4. సైన్ బార్ ను సెటింగ్ చేసుకొనుటలోను మరియు అనేకమైన మార్కింగు మరియు మెషిన్ సెటింగ్ లలో డయల్ ఇండికేటరు సహాయకారిగా యున్నది.

11. What is the meaning of the word 'Vernier' ?

జ:- ఒక పెద్ద స్కేల్ కు జతగాయండి కొలతను కొలుచుటకు కుపయోగించు మరియు చిన్న స్కేలును వెర్నియర్ స్కేల్ అందురు. దీనిపై మెయిన్ స్కేల్ వైగల కొన్ని భాగముల దూరము తీసుకొని ఆ దూరమునే మెయిన్ స్కేల్ వైభాగముల కన్నను ఒక భాగము ఎక్కువజేసి విభజించబడును. ఈరెండు స్కేళ్ల భాగములకు గల వ్యత్యాసమును వెర్నియర్ అందురు.

12. How the accuracy of 5 minutes is obtained in a Vernier Bevel protractor ?

జ:- మెయిన్ డిస్క్ మీద 2° లకు సమానమైన భాగములు అనగా 120 నిమిషములు వెర్నియర్ స్కేల్ పై 115 నిమిషములుగా అనగా $\frac{23^\circ}{12} = 1\frac{11}{12}^\circ$ లగా విభజింపబడి యుండును. అనగా $1 \text{ MSD} - 1 \text{ VSD} = 2^\circ - 1\frac{11}{12}^\circ = \frac{1}{12}^\circ$ అగును. దీని విలువ 5 నిమిషములు కనీసపు కొలత అగును.

13. What is the advantage of Sine bar?

జ:- 1. కోణములను సెకనుల ఏక్యురసీ వరకు కచ్చితముగా కొలుచుటకు 2. వర్క్ యొక్క కోణమునకు సెటింగ్ చేసుకొని తనిఖీ చేయుటకు 3. వర్క్ పైగల టేపర్ ను కనుగొనుటకు సైన్ బార్ లాభకరముగా యున్నది.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 13)

1. Draw a neat sketch of an out side micrometer and name the parts ? (Dec., 1964)

2. Explain the working principle of an out side micrometer? (April, 67)

3. Name the different precision instruments which are used by a fitter ? (April, 67)

4. Draw a neat sketch of a micrometer barrel and sleeve to show a reading of 0.789 inch.

5. What are some of the reasons for measurements made with a micrometer being not accurate ? (April, 64)

6. Describe the errors that may occur in a micrometer? How do you rectify them ? (July, 70)

7. What is the accuracy up to which measurement can be taken in an ordinary micrometer and a vernier micrometer?

Hint :- వెర్నియర్ మైక్రోమీటరులో $0.0001''$ అంగుళములు లేక 0.001 మి. మీ.ల షిఫ్ట్ చేయవలసి వచ్చు కొలువ వీలగును.

8. What is a depth micrometer? (Jan. 59)

9. What is a Screw thread micrometer ? (July, 60)

10. State the principle of reading a vernier calipers? (Jan. - 65)

11. What do you understand by least count of a vernier? What is the least count of a metric vernier? How is it arrived at? Explain? (July, 70)

12. Describe with the aid of a neat sketch a vernier calipers, and mention its proper use and care ? (APP - Feb., 66)

13. What are the advantages of a vernier caliper over a micrometer. Show a reading of $4.625''$ on a vernier caliper. (April, 64)

14. What is the principle of a Vernier Bevel protractor? Draw a neat sketch and its different parts ? (APP - Sep. 73)

15. What is the least count of a Vernier Bevel protractor? How is it graduated ? (July, 72)

16. Make a neat sketch of vernier height gauge and explain its working principle ? (July, 78)

17. What different types of depth gauges you have seen? Explain with the help of a simple sketch the use of a vernier depth gauge ?

Hint:- డెప్త్ గేజ్ లలో 1. మామూలు డెప్త్ గేజ్. 2. వెర్నియర్ డెప్త్ గేజ్. 3. కాంబినేషన్ సెట్. 4. హుక్ రూఫ్. 5. స్టెప్ డెప్త్ స్లయిడ్ క్యాలిపర్స్. 6. వెర్నియర్ స్లయిడింగ్ క్యాలిపర్స్ లోగల డెప్త్ పీస్ మరియు 7. డెప్త్ గేజ్ మైక్రో మీటరు డెప్త్ కొలుచు పరికరములలో రకములు.

18. What is a dial test indicator? and where is it used? (July, 73)

19. Describe a Sine bar and explain the uses? (July, 68)

20. Explain the use of a Sine bar? (July, 74)

—: O :—

14. టెంప్లేట్లు మరియు గేజ్ లు (TEMPLATES AND GAUGES)

14.1 పరిచయము (Introduction)

మెషిన్ పార్ట్స్లు ఉత్పత్తి చేయబడు పరిశ్రమలయందు ఒకే సైజు మరియు ఆకారము గలవి వేల సంఖ్యలో ఉత్పత్తి చేయబడును. ప్రతి వస్తువునూ కొల పరికరముతో కొలుచుట సైజులు సరిపెట్టుట కాలహరణము మాత్రమేగాక ఎక్కువ శ్రమ మరియు ఖర్చుతో కూడినపని. కాబట్టి అట్టి పార్ట్లయొక్క ఆకారము, సైజు మరియు అమరికలను కచ్చితముగా నిర్ణయించి త్వరగా తనిఖీ చేయబడుటకు ఉపకరించు ప్రత్యేక నిర్మాణము గల పరికరములను గేజ్ లు మరియు టెంప్లేట్స్ అందురు. వీటియందు సున్నితపు కొలపరికరముల వలె నిభజింపబడిన స్కేళ్లు మరియు ఎజ్జెస్ట్ మెంట్ విభాగములు యుండవు. ఇవి ఒకటి లేక రెండు సైజులు మాత్రమే కనుగొను ఫిక్స్డ్ కొల పరికరములుగా గ్రహించవలయును.

14.2 గేజింగ్ సిస్టమ్ - వర్గీకరణ (Classification of gauging system)

నేటి ఆధునిక పరిశ్రమలయందు ఉపయోగింపబడు టెంప్లేట్స్ మరియు గేజ్ లు అనేకమైన రకాలు పనినిబట్టి, వాటియొక్క నిర్మాణమునుబట్టి ఉపయోగింపబడుచున్నవి. ముఖ్యముగా 1. వర్కింగ్ గేజ్ లు 2. ఇన్ స్పెక్షన్ గేజ్ లు మరియు 3. రిఫరెన్స్ లేక మాస్టర్ గేజ్ లు అని మూడు తరగతులుగా నిభజింప బడినవి.

1. వర్కింగ్ గేజ్ లు (Working gauges):- ఇవి వర్క్ షాపులో ఎక్కువ తరచుగా బెంచ్ వద్దగాని లేక మెషిన్ వద్దగాని వర్క్ పీస్ తయారీలో యుండగా వాడబడుచున్నవి. ఉదా:- 1) ఫార్మ్ గేజ్ లు (Form gauges) మరియు 2) థిక్ నెస్ గేజ్ లు (Thickness gauges) మొదలగునవి.

2. ఇన్ స్పెక్షన్ గేజ్ లు (Inspection gauges):- ఇవి తయారైన పార్ట్స్ యొక్క కొలతలలో వ్యత్యాసము లేక వాటి ఫిట్ నెస్ తనిఖీ చేయుటకు ఇన్ స్పెక్షన్ డిపార్ట్ మెంట్ లో పనిచేయు నిపుణులచే ఉపయోగింపబడును.

ఉదా:- 1) లిమిట్ గేజ్ లు మరియు 2) ఇండికేటర్ గేజ్ లు మొదలగునవి.

3. మాస్టర్ గేజ్ లు (Master gauges):- ఇవి పై రకాల గేజ్ లయొక్క షిఫ్టురసీని తనిఖీ చేయుటకు మాత్రమే వాడబడును. వర్క్ పై వాడరాదు.

ఉదా:- 1) స్టాండర్డ్ గేజ్ లు మరియు 2) ఎక్కువ సున్నితపు లిమిట్ గేజ్ లు మొ॥

14.3 గేజులయొక్క లోహములు (Materials of gauges)

గేజ్ లు మరియు టెంప్లేటులకు వాడు లోహములు 1. అరుగుదలను ఎదుర్కొను గట్టిదనము 2. స్థిరత్వము 3. త్రుప్త నిరోధించునది మరియు 4. మెషి నేబిలిటీ కల్గినదై యుండవలయును. అందుచే ఇవి హై కార్బన్ స్టీల్ మరియు ఎల్ గ్లోయ్ స్టీల్ లోహములతో తయారగును.

14.4 ఫార్మ్ గేజ్లు (Form gauges)

1. టెంప్లేటు, 2. స్క్రా-పిచ్ గేజ్, 3. రేడియస్ గేజ్ మరియు 4. ఫిల్లెట్ గేజ్ రకములన్నియు ఫార్మ్ గేజ్లుగా చెప్పబడును.

1. టెంప్లేటు వాటి ఉపయోగములు (Templates and their uses):-

ఇవి ఎక్కువగా పార్టుయొక్క

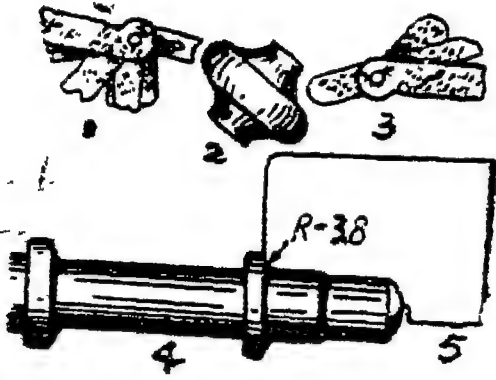


Fig. 125 టెంప్లేటు

ఆకారము నిర్దేశింపబడిన రీతిలో యున్నదీ లేనిదీ తనిఖీ చేయుటకు ఉపకరించును. వీటినే టెంప్లేటు గేజ్లు లేక ప్రొఫైల్ గేజ్లు అందురు. వీనిలో 1. మేల్ టెంప్లేటు మరియు 2. ఫీమేల్ టెంప్లేటు అని రెండు రకములుగా యుండును. ఇవి అన్నియు జాబ్ యొక్క పై ఆకారము ఏరీతిగా యుండునో అదే కొలత మరియు అదే ఆకారము నకు స్ట్రీట్ స్పీట్ తో చేయబడి హీట్ ట్రీట్ మెంట్ ద్వారా హార్డెనింగ్ చేయబడును. అనేకమైన పార్ట్లు టెంప్లేట్ ఆకారములో గలవి టెంప్లేట్ సహాయముతో త్వరగా మార్కింగ్ చేసుకొని కాలము వృధాకాకుండా జేయవచ్చును. 125వ పటములో 1. ఫీమేల్ టెంప్లేటు 2. వర్క్ సీస్ యొక్క ఆకారము 3. మేల్ టెంప్లేటు 4. వర్క్ సీస్ 5. ఫీమేల్ టెంప్లేటులయొక్క ఉపయోగములు ఉదహరింప బడినవి.

2. స్క్రా-పిచ్ గేజ్-ఉపయోగములు:- ఇది మరయొక్క పిచ్ కను

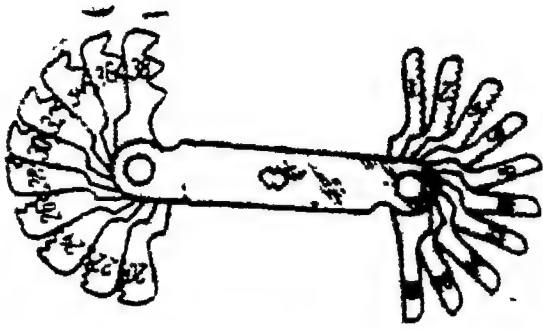


Fig. 126 స్క్రా-పిచ్ గేజ్

గొనుటకు వీలుగా పలుచని రేకు ముక్కలపై వివిధ పిచ్లుగల పళ్లు కోయబడి ఒక సెట్ గా హార్డ్ లో మడుచుటకు అనువుగా 126వ పటములో చూపి నట్లుండును. వీటిపై ఆపళ్లు ఏవిలువగల పిచ్ నకు జేంది నది స్టాండ్ వేరుబడి యుండుటచే బోల్ట్ లేక స్క్రూ యొక్క మరపిచ్ ఎంతయున్నదీ కనుగొనవచ్చును.

3. రేడియస్ మరియు ఫిల్లెట్ గేజ్ - ఉపయోగములు:- (Radius

and fillet gauge and its use):- ఇవి

1 మి.మీ, నుండి 25 మి.మీ.ల లోపు వ క వర్క్ సీస్ ల యొక్క మూలలయొక్క సంభా కార పుటాకార వ్యాసార్థములను కనుగొనుటకు మరియు తనిఖీ చేయుటకు ఉపయోగించును.

ప్రతీ సెట్ లోను 127వ పటములో వలె 16 కుంభా

కార అంచులుగల ప్లేటులు 16 పుటాకారముగ యుండు అంచులుగల ప్లేటు అమర్చబడి యుండును.

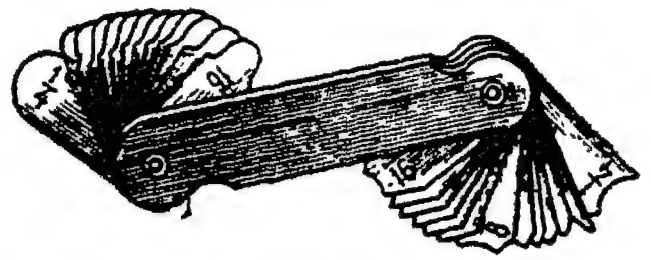


Fig. 127 రేడియస్ మరియు ఫిల్లెట్ గేజ్.

14.5 థిక్ నెస్ గేజ్లు (Thickness gauges)

వీనిలో 1. ఫీలర్ గేజ్ (feeler gauge):- 2. టేపర్ గేజ్ (Taper gauge) మరియు 3. గేజ్ బ్లాక్లు లేక స్లిప్ గేజ్లు (slip gauges) అను రకములు గలవు.

1. ఫీలర్ గేజ్ ఉపయోగములు:- ఇది మనము ఉపయోగించు చాకును పోలియుండును. కాని అనేకమైన బ్లేడులు 128వ పటములో చూపినట్లు ఒక రివెల్ చే

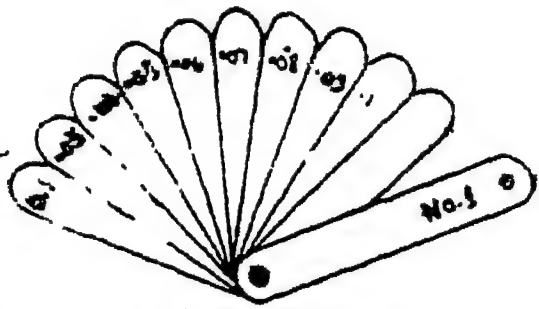


Fig. 128 ఫీలర్ గేజ్

అతుకబడి మడచుటకు వీలుగాయుండును. ఇది $1/1000''$ లేక $1/100$ మి.మీ.ల వ్యత్యాసముతో పలుచని బ్లేడు నుండి దశసరి బ్లేడువరకు ఒక సెట్ గా యుండును. ఇండియన్ స్టాండర్డ్ సంస్థ సూచించినట్లు ఇవి 7 సెట్లలో లభించును. నంబరు 1 సెట్లో 0.01 మి.మీ.ల వ్యత్యాసముతో 0.03 మి.మీ. నుండి 1.0 మి.మీ. దశసరి

బ్లేడులు యుండును. ఈ బ్లేడులు ప్రత్యేకమైన స్టీల్తో చేయబడి సుమారు 100 మి.మీ.లు పొడవుగా యుండును. బ్లేడు దశసరి ఆ రేకుపై ముద్రించబడి యుండును.

ఇవి రెండు పార్ట్ల మధ్యగల స్వల్పమైన కాళీని కనుగొనుట కుపయోగపడును. 1 మి.మీ లోపు కాళీని కచ్చితముగా లెక్కగట్టుటకు ఆకాళీలో ఒకటి లేక అంతకు మించిన బ్లేడులు కాళీలో అమర్చి బ్లేడుయొక్క దశసరినిబట్టి కాళీని లెక్కించవచ్చును.

2 టేపర్ గేజ్ (Taper gauge):- వీటిని ఇంజనీర్స్ టేపర్స్ అనిగూడ

అందురు. ఇవి టేపర్ గా చేయబడిన పలుచని స్టీల్ రేకులు.

వీటిపై అనేక గళ్లుగా విభజింపబడి రేకుయొక్క వెడల్పు ఆ గడి వద్ద ఎంత యుండునో 129వ పటములో చూపినట్లు ముద్రింపబడి యుండును. కాబట్టి ఇవి గొట్టములయొక్క రంధ్రము నైజాలు, మరియు స్లాట్లయొక్క వెడల్పులు, బోర్లుయొక్క డయామీటర్లు సుళువుగా కనుగొనుటకు ఉపయోగింపబడు చున్నవి. ఇవి క్యాలిబర్స్ ను నైజైనకు సెట్ చేయుటకు కూడా పనికివచ్చును. పేరునుబట్టి టేపర్స్ కొలుచుట కుపయోగబడునని పొరబడుదురు. కాని టేపర్ కొలుచు పరికరముకాదు.

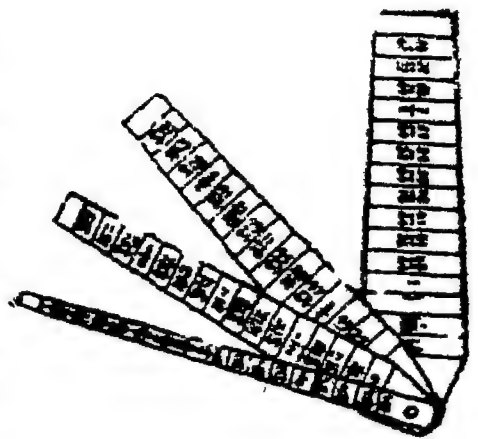


Fig. 129

ఇంజనీర్స్ టేపర్లు.

14.6 స్లిప్ గేజ్లు (Slip gauges)

ఇవి థిక్ నెస్ ను కొలుచు గేజ్ రకములతో మిక్కిలి సున్నితపు కొలతలు తనిఖీ చేయుటకు మరియు కనుగొనుటకు ఉపయోగపడు చున్నవి. మైక్రోమీటర్లు, క్యాలిబర్ గేజ్లు, ఇతర రకాల సున్నితపు గేజులయొక్క దోషమును వీటి సహాయమున కనుగొన వచ్చును. ఇవి దీర్ఘచతురస్రాకారముగాయుండి ప్రత్యేకమైన ఎల్లాయ్ స్టీల్ లోహముతో చేయబడి మిక్కిలి చదునైన సర్ఫేస్లు గలవిగా మెషిన్ల సహాయముననుసరించి జేయబడి యుండును. ఇవి రెండు గ్రేడులలో 1. వర్క్ షాప్ గ్రేడ్ మరియు 2. ఇన్ స్పెక్ష్ డ్ గ్రేడులని లభించును. వీటిని గేజ్ బ్లాకులనియు, జాన్సన్ గేజ్లు (Johannsen's gauges) అనికూడా పిలిచెదరు.

ఇంగ్లీషు గేజ్ బ్లాకులు (English gauge blocks):- ఇవి 5 రకాల సెట్స్ గా పెట్రెలలో బెట్టియ్యబడును. అవి 81, 49, 41, 35 మరియు 28 గేజ్ బ్లాకులు కలిగియుండును. 81 బ్లాకులు గల సెట్ ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడుచున్నది. ఇది స్వీడన్ దేశస్తుడైన కార్ల్ ఎడ్వర్డ్ జాన్సన్ అను వానిచే నిర్మింపబడినది. అందుచే వీటిని జాన్సన్ స్లైప్ గేజ్ లు అనుచుండురు. వీటి సహాయముతో $\frac{1}{1000}$ '' అంగుళము కనీసపు పరిమాణము వరకు సైజు లెక్కింపవచ్చును. 81 బ్లాకులుగల సెట్ లో ఈక్రింది విధముగా బ్లాకులు అమర్చబడి యుండును. వీటియొక్క థిక్ నెస్ ప్రతీబ్లాకుపై ముద్రించబడి యుండును.

ఫిట్టింగ్ నంబరు - 11.

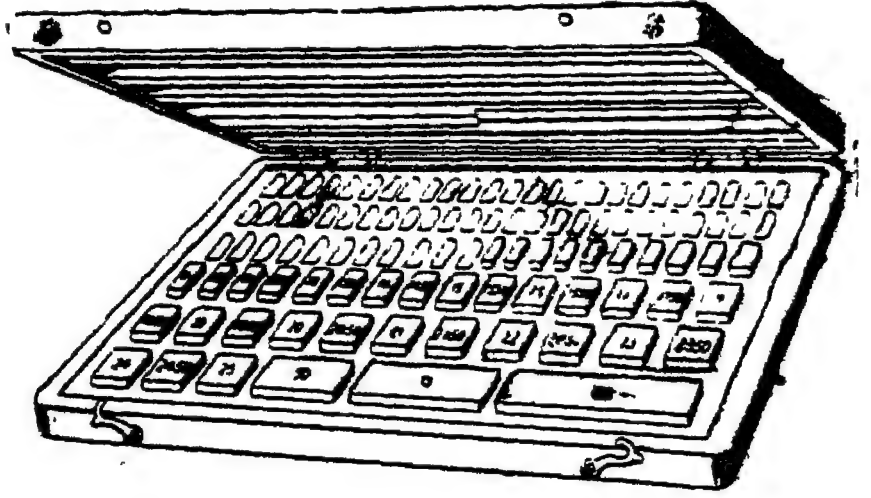
81 గేజ్ బ్లాకుల సెట్ వివరములు.

వరుస నం.	బ్లాకుల రేంజ్	బ్లాకుల మధ్య స్లైప్ పరిమాణము	స్లైప్ ల సంఖ్య
1.	0.1001'' అం|| నుండి 0.1009'' అం||	0.0001'' అం||	9
2.	0.101'' అం|| నుండి 0.149'' అం||	0.001'' అం||	49
3.	0.0500 అం|| నుండి 0.950 అం||	0.050 అం||	19
4.	1.0000 అం|| నుండి 4.000 అం||	1.000 అం||	4
మొత్తం బ్లాకులు			81

బ్రిటిష్ గేజ్ బ్లాకులను కావలసిన సైజునకు ఎంపికచేయు పద్ధతి:-
ఉదాహరణకు 1.3062 అంగుళముల కొలతకు గేజ్ బ్లాకులను ఎంపికచేయవలయునన్న ఈక్రింది పద్ధతి ననుసరింపవలయును.

- 1వ స్లైప్ - మొదటి వరుసనుండి ఇచ్చిన సంఖ్యలో చివరి అంకె గల బ్లాకును ఎంపిక చేయవలయును. 0.1002 ఒకటి
- 2వ స్లైప్ - రెండవ వరుసనుండి ఇచ్చిన సంఖ్యలో చివరి అంకె ఇవతల అంకె అనగా 6 గల బ్లాకును ఎంపిక చేయవలయును. 0.1060 రెండవది
- 3వ స్లైప్ - మూడవ వరుసనుండి ఇచ్చిన సంఖ్యలో 3కు సరిపడు బ్లాకును ఎంపిక చేయవలయును. పై స్లైప్ లలో గల బ్లాకులను కలిపి చూసిన 0.1000 మూడవది
- 4వ స్లైప్ - నాలుగవ వరుస నుండి 1'' అం|| సైజు గల బ్లాకును కలుపవలయును. 1.0000 నాల్గవది
- 5వ స్లైప్ - పైబ్లాకుల విలువ మొత్తం కలుపవలయును. 1.3062 మొత్తం

ఇంగ్లీషు గేజ్ బ్లాకులు వలెనే ఇవి నిర్మింపబడు చున్నవి. మెటీరియల్, ఆకారము ఇతర నిర్మాణ వివరములు ఒకే మాదిరిగ యుండును. 130వ పటములో మెట్రిక్ స్లిప్ గేజ్లు ఏవిధముగా బాక్సులో అమర్చబడినది వివరింపబడినది.



ఈ బ్లాకులపై మెట్రిక్ ప్రమాణము లలో దశ సరి కొలత ముద్రింపబడి యుండును. ఇండియన్ స్టాండర్ల సంస్థచే M112, M105, M87, M50, M33, మరియు M27 అను

Fig. 130 మెట్రిక్ గేజ్ బ్లాక్స్ సెట్.

గేజ్ బ్లాక్ల సెట్స్ భారతదేశపు పరిశ్రమలలో ఉపయోగింపవలసినదిగా IS:2984-1966 కోడ్ లో సిఫార్స్ చేయబడినది. వీనిలో M112 గేజ్ బ్లాక్ల సెట్స్ అధిక సామాన్యంగా ఉపయోగపడును.

పట్టీ నంబరు - 12.

M112 గేజ్ బ్లాక్ల మెట్రిక్ సెట్ వివరములు.

వరుస నంబరు	బ్లాకుల రేంజ్ మి.మీ.లలో	బ్లాకుల మధ్యగల స్టెప్ కొలత మి.మీ.లలో	రేంజ్ లోగల బ్లాకుల సంఖ్య
1.	0.001 నుండి 0.009 వరకు	0.001	9
2.	0.010 నుండి 1.490 వరకు	0.010	49
3.	0.50 నుండి 24.50 వరకు	0.050	49
4.	25.0 నుండి 100.0 వరకు	25	4
5.	1.0005 ఒకే సైజు	—	1
మొత్తం బ్లాకుల సంఖ్య			112

103 బ్లాకులుగల మెట్రిక్ సెట్ వివరములు:- మెట్రిక్ ప్రమాణములలోగల ఈ బ్లాకులనుగూడ ఎక్కువ ఉపయోగించుచున్నారు.

- 1) 0.01 మి.మీ.ల స్టెప్ తో 1.49 మి.మీ.ల వరకు 49 బ్లాకులు
- 2) 0.50 మి.మీ.ల స్టెప్ తో 0.50 నుండి 24.50 మి.మీ.ల వరకు 49 బ్లాకులు
- 3) 25 నుండి 100 మి.మీ.ల వరకు 25 మి.మీ.ల స్టెప్ గల 4 బ్లాకులు
- 4) 1.0005 మి.మీ.ల సైజుగల ఒకే 1 బ్లాకు

మొత్తం 103 స్లిప్ గేజ్లు ఈ సెట్ లో యుండును.

మెట్రిక్ గేజ్ బ్లాకులను కావలసిన సైజునకు ఎంపికచేయు పద్ధతి :-

ఉదాహరణ :- 58.975 మి.మీ.ల కొలతకు అవసరమగు స్లిప్ గేజులను ఎన్నిక చేయుము. అని ఇచ్చిన ఈక్రింది విధముగా ఎన్నిక చేయవలయును.

(ఎ) సంఖ్యలో ఆఖరి అంకె 5 ఏ స్థానములో యున్నదీ నిర్ణయింపుము. అది 0.005 మి.మీ. కాబట్టి ఈవిలువగల స్లిప్ గేజ్ మొదటి వరుసలో లభించును. కాబట్టి $58.975 - 0.005 = 58.970$ మిగులును.

(బి) మిగిలిన సంఖ్యలో 1.47 విలువగల స్లిప్ గేజ్ ఎన్నుకొనవలయును. ఇది రెండవ వరుసలో లభించును. కాబట్టి $58.97 - 1.47 = 57.5$ మిగులును.

(సి) మిగిలిన సంఖ్యలో 7.5 మి.మీ.లు పైజుగల స్లిప్ గేజును తీయవలెను. అది మూడవ వరుసలో లభించును. కాబట్టి $57.5 - 7.5 = 50$ మి.మీ.లు మిగులును.

(డి) మిగిలిన సంఖ్య 50 మి.మీ. కాబట్టి 4వ వరుసనుండి 25 మి.మీ.ల గేజ్ బ్లాకులను రెంటిని ఎన్నుకొనవలెను. ఆవిధముగా ఎంపికచేసిన బ్లాకులు మొత్తం = $25.000 + 25.000 + 7.5 + 1.47 + 0.005 = 58.975$ మి.మీ.లు.

14.8 గేజ్ బ్లాకుల ఉపయోగము - కొన్ని సూచనలు

ఉష్ణోగ్రత ప్రభావము (Effect of Heat) :- గేజ్ బ్లాకులు వర్క్ షాపు గ్రేడు లోనే గాక మిక్కిలి సున్నితమైన గ్రేడులలో లభించును. వీటిని మిక్కిలి జాగ్రత్తగా ఉపయోగించ వలయును. ఇవి సాధారణముగ ఉష్ణోగ్రత ప్రభావమును తట్టుకొనే స్టీలుతో చేయబడును. అయినప్పటికీ ఉష్ణోగ్రత కారణముగా ఏకొద్ది వ్యాకోచము సంభవించిన కొలతలో ఏక్యూరసీ చెడిపోవును. గావున ఎయిర్ కండిషను చేయబడిన రూములలో సుమారు $68^{\circ} F$ లోపుగా యుండు ఉష్ణోగ్రతలో ఉపయోగించవలెను.

స్లిప్ గేజులతో సైజును నిర్మించుట (Building up size with slips):- పై ఉదాహరణలలో ప్రకారము స్లిప్ గేజులను ఎంపిక చేసిన విదప వాటిని కావలసిన కొలతకు ఒకదానిపై ఒకటి పేర్చుటచే స్లిప్ గేజ్ లు నిర్మింపబడును. గేజ్ లు ఒకదాని కొకటి అంటుకొని యుండుటకు “రింగింగ్” (wringing) అనే క్రియ జరుప వలయును.

స్లిప్ గేజ్ లను రెండింటిని ఒకదాని సర్ఫేసుపై రెండవ దాని సర్ఫేసునుంచి ఒత్తిడి లేకుండా, రెండు సర్ఫేసులు నెమ్మదిగా త్రిప్పుచూ స్పర్శించినచో అవి అంటిపెట్టు కొనును. ఇవి అతి సున్నితముగా, నున్నని తలములు కల్గియుండుటచే ఇది వీలగుచున్నది. దీనినే రింగింగ్ (wringing) అందురు. ఒకసారి రింగింగ్ చేసిన బ్లాకులు తిరిగి గట్టిగా ప్రయత్నించిగాని వేరు చేయుట సాధ్యపడదు. రింగింగ్ చేయబడిన అనేక బ్లాకులు ఏవిధముగా నిర్మింప బడినది 131వ పటములో చూపబడినది.

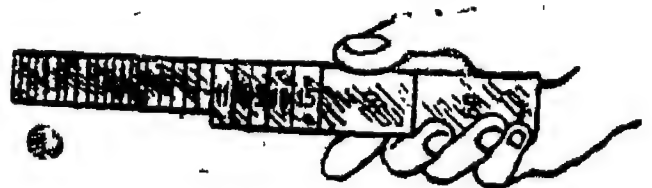


Fig. 131 స్లిప్ గేజుల - నిర్మాణములో రింగింగ్ ఉపయోగము.

గేజ్ బ్లాకుల యొక్క సంరక్షణ మరియు జాగ్రత్తలు (Care and maintainance of gauge blocks):- ఇవి ఇతర కొల పరికరములు మరియు గేజీలు కన్న అత్యంత సున్నితమైన వస్తువులే వీటినిగూర్చి ప్రత్యేక శ్రద్ధ వహించి సంరక్షింప వలసియున్నది.

1. దుమ్ము, ధూళి వెళ్లని గట్టి జాయింట్లుగల మూతగల పెట్టెలలో వీటిని యుంచ వలయును.
2. త్రుప్పు పట్టకుండా పెట్రోలియం జెల్లీ వంటి దానిని పూయుచుండ వలయును.
3. ఎక్కువ గ్రేడుగల గేజ్ బ్లాకులను ఎయిర్ కండిషను రూములలో ఉపయోగించ వలయును.
4. ఉపయోగించుటకు ముందు వాటిపై త్రుప్పు పట్టకుండా పూసిన కోటింగును మెత్తటి గుడ్డతో శుభ్రపరచుకొన వలయును.
5. తుడిచిన గేజ్ లయొక్క తలముపై వ్రేళ్లుతో స్పర్శించరాదు. మరియు సాధ్యమైనంత తక్కువ సమయము గేజీలను చేతులతో పట్టుకొనుచుండ వలయును. లేనిచో శరీరోష్ణోగ్రత వలన అవి వ్యాకోచము జేందవచ్చును.
6. రింగింగ్ చేయునపుడు ఒకదాని ఫేసుపై రెండవది 90°లో యుంచి తదుపరి 90° లలో వాటిని త్రిప్పిన ఎక్కువ రుద్ద నవసరము లేకుండా త్వరగా రింగింగ్ జరుగును. ఇదియే క్రమపద్ధతి.
7. రింగింగ్ చేయునపుడు ఎప్పుడు రెండు బ్లాకులను ఒక దానిపై ఒకటి సమాంతరముగా అరగదీయరాదు.
8. గేజ్ లు జారవిడిచిన లేక విసిరినచో అంచులుపాడై నిరుపయోగమగును. వాటిని తిరిగి ప్రత్యేకమైన సానరాయిపై అరుగదీసి సరిచేయవచ్చును.
9. రింగింగ్ చేయుటలో గరకుగా యున్నట్లు భావించినచో, గేజీలపై ఏవైన నాట్లు లేక గీతలుయున్నచో పరీక్షించి చూడవలయును. అట్టివి రింగింగ్ చేయ బడవు.
10. రింగింగ్ చేయుచూ, గేజీలు నిర్మించునపుడు పెద్ద నైజునుండి చిన్న నైజు వరకు నిర్మించవలయును.
11. వీటిని గరకుగాయుండు పార్డులపై ఉపయోగించరాదు.

14.9 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short Questions and answers)

1. What is a template ?

జ:- వర్క్ ఆకారములోగల ఆకారముగల షీటు నమూనాను టెంప్లేటు అందురు.

2. What are main differences between a gauge and a template ?

జ:-

వ.నం.	గేజ్ లు	టెంప్లేటు
1.	ఇవి బరువైన లోహములు అనగా ఫ్లాట్, రౌండు మొదలగు వానితో చేయబడును.	1. పలుచని తేలిక రేకుతో నిర్మింపబడును.
2.	ఇవి మెషినింగ్ పనులలో అతి సున్నగా ఫినిష్ చేయబడి యుండును.	2. ఇవి మెషినింగ్ చేయనవసరము లేదు.
3.	ఇవి నిర్ణీతమైన నైజులు, షేపులుగల్గి తయారు చేయబడి లభించును.	3. ఇవి అవసరమునుబట్టితయారు చేయబడును.
4.	ఇవి ఎక్కువ కచ్చితముగాయుండి నిపుణులచే, జాగ్రత్తగా వాడబడును.	4. వీటి ఏక్యూరసీ స్వల్పము. రఫ్ గా ఉపయోగింప వచ్చును.

3. What are the advantages of Templates ?

జ:- 1. టెంప్లేట్ నమూనా ప్రకారము అనేక వర్క్‌పీస్‌లు మార్కింగ్ చేయుట లేక కొలుచుట త్వరగాజేసి ఎక్కువ ఉత్పత్తి సాధించవచ్చును. 2. ఖరీదైన గేజ్‌లు అవసరము యుండదు. 3. కొలుచుటకు నైపుణ్యత అవసరములేదు.

4. What are the advantages of gauges ?

జ:- 1. అధికోత్పత్తి సాధించుటకు ఉపయోగపడును. 2. వస్తువుల క్వాలిటీని పెం పొందింప వచ్చును. 3. ఇన్‌స్పెక్షన్ తక్కువకాలములో చేయవచ్చును. 4. మెషిన్ వాల్ట్లలో ఇంటర్ ఛేంజీబిలిటీ (interchangeability)ని కాపాడవచ్చును.

5. What are the main uses of slip gauges?

జ:- 1. సున్నితమైన గేజ్‌లలో దోషములను తనిఖీ చేయవచ్చును. 2. సైన్ బార్ తో యాంగిల్‌ను కొలుచుటలో ఎత్తు సెట్టింగ్‌న కుపయోగపడును. 3. మైక్రోమీటరు, హైట్ గేజ్, మరియు వెర్నియర్ క్యాలిబర్స్‌లు మొదలగు కొల పరికరములయొక్క ఏమ్యు రసీని పరీక్షించవచ్చును. 4. ఇవి $\frac{1}{10000}''$ లేక $\frac{1}{1000}$ మి.మీ.ల కనీసపు పరిమాణము వరకు కొలుచుటకు పనికివచ్చును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 14).

1. What is the use of a feeler, screw pitch and radius gauges ?

(July, 63, Jan, 65, July 66)

2. What are the various grades of slip gauges? Give their uses and accuracies ?

Hint:- I.S.I. స్టాండర్డ్ ప్రకారము

1) గ్రేడ్ -0 2) గ్రేడ్ - I 3) గ్రేడ్ - II అని మూడు గ్రేడులు గలవు. గ్రేడ్-0 0.02 మైక్రానులు, గ్రేడ్-I, 0.10 మైక్రానులు, గ్రేడ్-II 0.35 మైక్రానుల ఏమ్యురసీ వరకూ ఉపయోగింపబడును. (1 మైక్రాన్ = 0.001 mm)

3. Write brief notes on the care and use of slip gauges?

(APP - Oct., 73)

4. How will you check the angle of a component with the help of sine bar, slip gauges and dial test indicator? (APP - Oct., 73)

5. What is the purpose served by use of gauges on the shop floor? Write a brief note on slip gauges with reference to their grade of accuracy and use ? (APP - Sep., 1970)

6. Write short notes on slip gauges ?

(APP - March, 73)



15. ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ-లిమిట్ గేజ్ లు

(INTERCHANGEABILITY AND LIMIT GAUGES)

15.1 ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ నిర్వచనము(Definition of interchangeability)

ఇంజనీరింగ్ పరికరములు పెద్ద మొత్తములో తయారుచేయబడుటకు బేచ్ (Batch) ఉత్పత్తి పద్ధతి అనుసరించవలసి యున్నది. ఒక బేచ్ లో కొన్ని మేల్ (Male) పార్ట్ లు మరియు బేచ్ లో కొన్ని ఫిమేల్ (Female) పార్ట్ లు ఉత్పత్తి చేయబడినపుడు అవి తిరిగి జతబరచగా ఎట్టి లోపము లేకుండా కచ్చితముగా ఫిట్ కావలసి యున్నది. ఈవిధముగా బేచ్ లుగా తయారగు మేటింగ్ (Mating) పార్ట్ లను ఒక లాట్ నుండి ఎంచుకుండా ఒక పార్టును తీసుకొని రెండవ లాట్ లోని మరియు పార్టునకు ఏవిధమైన ఎడ్జెస్ట్ మెంట్స్ (అనగా ఫైలింగ్, మెషినింగ్ వంటి పనులు) చేయకుండా సక్రమముగా ఫిట్ కాబడే ధర్మమును ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ (పరస్పరమార్పిడి) అందురు.

15.2 ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీయొక్క ఆవశ్యకత మరియు లాభములు

(Purpose and advantages)

ఆవశ్యకత:- తయారు చేయబడు మెషిన్ పార్ట్ లు ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీని కల్గి యుండుటకుగల కారణములు 1. ఉత్పత్తి ప్రమాణములను నిర్దేశించుటకు 2. మెషిన్ పార్ట్ లయొక్క కొలతలలో సాధ్యమైనంత సారూప్యం (uniformity) పెంపొందించుటకు మరియు 4. ముందుగా అవసరమగు స్పేర్ పార్ట్ లను తయారు చేయబడి నిల్వచేయుటకు ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ ఆవశ్యమై యున్నది.

లాభములు:- 1. మెషిన్ పార్ట్ లను భారీగా ప్రదేశము, పరిశ్రమలలో నిమిత్తము లేకుండా ఎచ్చుపైసనూ ఉత్పత్తి చేయవచ్చును. 2. ఉత్పత్తి ఎక్కువజేసి తక్కువ ఖర్చులో తయారు చేయవచ్చును. 3. మార్కెట్ సౌకర్యమునకు అవసరమగు ప్రమాణములు ప్రకటించుట సులభతర మగును. 4. విలువైన యంత్రములలో గల మెషిన్ పార్ట్ లు అరిగిన లేక విరిగిన వెంటనే మరియు పార్ట్ ను ఫిట్ చేయుటకు వీలగుచున్నది. 5. అసెంబ్లీ పనిలో ఆపరేటరు ఎట్టి ఎడ్జెస్ట్ మెంట్స్ చేయనవసరము లేదు. కాబట్టి పని సులభముగా పూర్తిచేయబడును. 6. ఒక మెషిన్ యొక్క అనేకమైన పార్ట్ లు విడివిడిగా తయారు చేయుటకు వీలుపడును.

15.3 లిమిట్ గేజ్ లు (Limit gauges)

ఆవశ్యకత(Purpose):-ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీని సంరక్షింపవలయునన్ననూ, తయారు చేయబడు వస్తువు పనికి వచ్చునా లేదా అను నిర్ణయించుటకు చాలా ఇన్ స్పెక్ష్ థింగ్స్ పద్ధతులు గలవు. ఇవి ఆయా పద్ధతులలో ఉపయోగింపబడు పరికరములు మరియు మెషిన్ లు ఇన్ స్పెక్ష్ చేయబడే వస్తువుయొక్క క్వాలిటీ, స్టాండర్డు మరియు తయారు

చేయబడిన రీతులమీద ఆధారపడి యుండును. ఈ పరీక్షరములన్నియు మామూలు మెజరింగు పరీక్షరములనుండియే అభివృద్ధి జేయబడినవి. అట్టివానిలో లిమిట్ గేజ్ లుకూడ చాలా ముఖ్యమైనవి.

సాధారణముగ ఎంత నిపుణుడైనను కచ్చితముగా నిర్ణయింపబడిన కొలతలకు ఏపార్టును చేయజాలడు. కాబట్టి కొంతవ్యత్యాసము కొలతలలో యున్నప్పటికీ పార్టునూత్రం ఉపయోగపడును. మరియు ఇంటర్ ఛేంజీబిలిటీని కల్గి యుండును. అట్టి పార్టులు ఉత్పత్తి చేయబడి వాటి కొలతలు పరీక్షించుటకు హెచ్చు పరిమితి కొలుచుటకు ఒక భౌగము తక్కువ పరిమితి కొలుచుటకు ఒకభౌగము కల్గి వస్తువు కొలతలు కొంత లిమిట్ (పరిమితి)కి లోబడి ఇన్ స్పెక్ష్ డ్ చేయుటకు వీలుగా లిమిట్ గేజ్ లు నిర్మింపబడి యున్నవి. అందుచే ఉత్పత్తి చేయబడిన పార్టులలో పనికివచ్చు వానిని పనికిరాని వాటిని సులభముగా వేరు పరచుటకు లిమిట్ గేజ్ లు అవసరమై యున్నవి.

రకములు (Types) :- వీటిలో 1. పార్టులయొక్క హోల్స్ (Holes) మరియు ఇతర లోపలి భౌగము కొలతలు చెక్ చేయుటకు కీలైన ప్లగ్ గేజ్ లు (plug gauges) 2. పార్టులయొక్క రౌండు వ్యాసమును చెక్ చేయుటకు వీలగు రింగ్ గేజ్ లు (ring gauges) మరియు 3. పార్టులయొక్క మందమును చెక్ చేయుటకు వీలగు స్నాప్ గేజ్ లు (snap gauges) అను రకములు ఎక్కుగా ఉపయోగింపబడు చున్నవి. వీటిని “గో-నోగో” (Go-NoGo) గేజ్ లు అనికూడ అనుచుందురు.

1. ప్లగ్ గేజ్ లు (Plug gauges) :- ఇవి 132వ పటములో చూపినట్లు మధ్య హేండిల్ యుండి రెండువైపుల స్టాండర్డు కొలతకు నునుపు జేయబడిన రెండు సిలెండరు ఆకారపు చివరలు కల్గి యుండును. ఇవి రంధ్రముయొక్క లోపలి వ్యాసమును ‘గో’ (Go) మరియు నో-గో (No-Go) లిమిట్ల మధ్య యున్నదీ లేనిదీ చెక్ చేసు



Fig. 132 ప్లగ్ గేజి.

కొనుటకు ఉపయోగపడును. నో-గో వైపు సిలెండరు దగ్గరిగ ఎరుపురంగు గుర్తు కల్గి యుండును. ఇవి వివిధ నైజులలో లభించును. నైజు, హెచ్చు పరిమితి మొదలగు వివరములన్నియు పైన ముద్రింపబడి యుండును. వీనిలో టేపర్ ప్లగ్ గేజ్ లు, డ్రెడ్ ప్లగ్ గేజ్ లు కూడ గలవు.

2. రింగ్ గేజ్ లు (Ring gauges) :- ఇవి రౌండు షాఫులయొక్క వ్యాసమును చెక్ చేయుటకు ఉపయోగపడును. వీనిలో ‘గో’ (Go) రింగ్ మరియు (No-Go) ‘నోగో’ రింగ్ అను రెండు రింగ్ లు ఒక సెట్టుగా వివిధ నైజులలో లభించును. కొలత సరిగాయున్నచో రింగ్ యొక్క రంధ్రములో షాఫు అమరును.

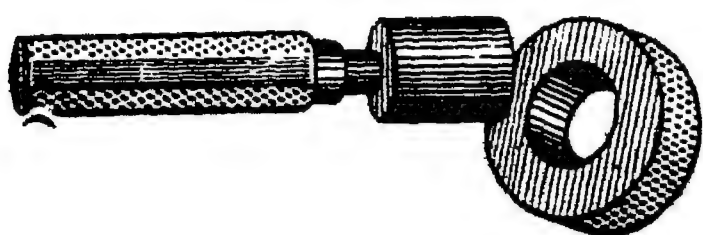
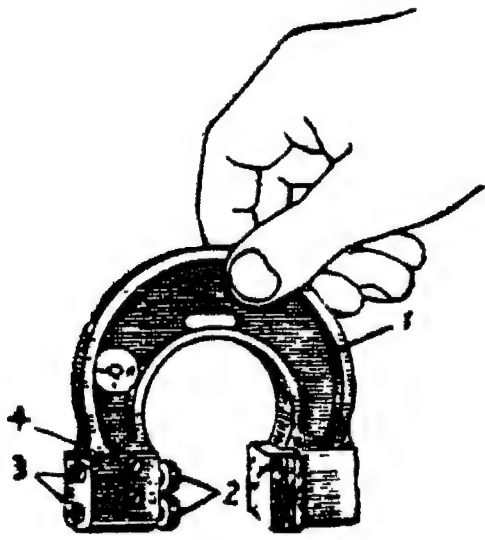


Fig. 133 ప్లగ్ మరియు రింగ్ గేజి.

చెక్ చేయుటకు ఉపయోగపడును. వీనిలో ‘గో’ (Go) రింగ్ మరియు (No-Go) ‘నోగో’ రింగ్ అను రెండు రింగ్ లు ఒక సెట్టుగా వివిధ నైజులలో లభించును. కొలత సరిగాయున్నచో రింగ్ యొక్క రంధ్రములో షాఫు అమరును.

అట్లే 'నో-గో' రింగ్ రంధ్రములోనికి పాస్ట్ వెళ్లరాదు. రింగ్ గేజి పటము 133వ పటములో చూపబడినది. ఇవి వెలుపలి వ్యాసము, మరలు, మరియు టేపర్లు చెక్ చేయుటకు ఉపయోగింపబడును.

3. స్నాప్ గేజులు (Snap gauges):-ఇవి ముఖ్యముగా ప్లాట్లు, షీట్లు, బ్లాకుల యొక్క వెలుపలి మందమును చెక్ చేయుటకు మరియు చిన్న నైజు పాపుల యొక్క



వ్యాసములను తనిఖీ చేయుటకు ఉపయోగింపబడుచున్నవి. 134వ పటములో చూపిన నిర్మాణముగల గేజ్లు ఎక్కువగా లభించు చున్నవి. పైజెప్పబడిన గేజ్లు ఫిక్స్డు (Fixed) రకమునకు జేరినవి. ఇది ఎడ్జస్టేబిల్ (adjustable) రకమునకు జేరినది. దీనిలో 1. హౌసింగు (Housing) 2. యాన్విల్స్ (anvils) 3. స్క్రూలు (screws) మరియు 4. లాక్ స్క్రూ (lock screw) అనేది భాగములు గలవు. మైక్రోమీటరులోవలె ఈ గేజి

Fig. 134 స్నాప్ గేజి. యొక్క లోపలి కాళీ (gap) లో పాద్ద నుంచి కొలత తనిఖీ చేయబడును. యాన్విల్ ఒక మెజరింగ్ ఫేస్ గను, హౌసింగుయొక్క రెండవ వైపుగల సమతల భాగము మరియు మెజరింగ్ ఫేస్ గను యుంచి వస్తువు కొలవబడును. క్రింది వైపు యాన్విల్ 'గో' లిమిట్ ను, పైవైపు యాన్విల్ 'నో-గో' లిమిట్ ను తెలుపును. మెజరింగ్ ఫేసుల మధ్య కాళీని స్క్రూల సహాయమున ఎక్కువ మరియు తక్కువ యుండేలా ఎడ్జస్టుమెంటు చేసుకొన వీలుపడును.

15.4 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. What is the name of limit gauge used for inspecting the outside diameter of a shaft ?

జ:- లిమిట్ రింగ్ గేజ్.

2. What is the name of gauge for gauging the thickness of a plate ?

జ:- స్నాప్ గేజి.

3. What kind of limit gauge is used for gauging the inside diameter of a Bush ?

జ:- ప్లగ్ గేజి.

4. What are various sizes of limit plug gauges as per I.S.I. specifications ?

జ:- 0-10 మి.మీ.; 10-30 మి.మీ.; 30-63 మి.మీ.; 63-100 మి.మీ.; 100 నుండి 250 మి.మీ.ల మధ్య అనేక నైజులు కలవి లభించుచున్నవి.

5. What are the various details that are marked on a limit gauge?

జ:- 1. నామినల్ సైజ్ 2. టోలరెన్స్ యొక్క క్లాస్ 3. 'Go' అనే మాట ఒక వైపు 4. 'Nogo' అనే మాట రెండవ వైపు 5. టోలరెన్స్ యొక్క విలువ 6. తయారు చేసిన కంపెనీ యొక్క డ్రేడ్ మార్క్ లిమిట్ గేజ్ లపై ముద్రింపబడి యుండును.

6. How a plug gauge is designated for checking a bore of 10 mm. diameter ?

జ:- 'Go-Nogo' plain plug gauge 10H7. IS: 3484

7. What is the difference between a gauge and limit gauge ?

జ:- గేజ్ తో ఒకే ఒక స్టాండర్డు సైజు కొలత తనిఖీ చేయబడును. లిమిట్ గేజ్ తో స్టాండర్డ్ సైజునకుగల హెచ్చు పరిమితి మరియు తక్కువ పరిమితిగల టోలరెన్స్ లిమిట్ ను తనిఖీ చేయుటకు ఉపయోగించబడును.

8. What is the common material used for limit gauges?

జ:- గేజింగ్ మెంబర్లు (మెజరింగ్ ఫేన్లుగల భాగములు) అరగని గట్టి స్టీల్ తోను హెండిల్ భాగము తేలికైన మిశ్రమ లోహముతోనూ నిర్మింపబడు చుండును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 15)

1. Write short notes on interchangeability of parts ?

(APP - April, 79)

2. What is a limit gauge? Why is it used ?

(July, 74)

3. Explain clearly what do you understand by interchangeability?

(APP - Oct. 73)

4. Write short notes on :-

(APP - April, 1981)

- (a) Radius gauge.
- (b) Feeler gauge.
- (c) Screw pitch gauge.
- (d) Slip gauges.
- (e) Limit gauges.

5. Define the following and differentiate between these :-

- (a) Tolerance and allowance.
- (b) Free Fit and Snug Fit.
- (c) 'Go' and 'Not go' of a plain plug gauge.
- (d) Inspection gauge and workshop gauge.

(July, 1981)



16. లిమిట్లు, ఫిట్లు, టోలరెన్స్ పద్ధతులు

(LIMITS, FITS AND TOLERANCE SYSTEMS)

16.1 పరిచయము (Introduction)

సాధారణముగా వర్క్ షాపులో చేయబడు ఏ రెండు పార్ట్స్ లైననూ ఒకే సైజు ఆకారము కల్గియుండునట్లు గోచరించిననూ, బాగుగపరిశీలించినచో ఎంతో కొంత వ్యత్యాసము కనిపించును. వీటికి 1. మెటీరియలు యొక్క లోపము 2. మెషిన్లు, పరికరముల యొక్క లోపము మరియు 3. ఆపరేటరు యొక్క నైపుణ్య లోపము ఏదైనా కారణమై యుండవచ్చును. ఇట్టి పరిస్థితులలో మేటింగ్ పార్ట్స్ లలో ఇంటర్ ఛేంజీబిలిటీ చెడిపోకుండా ఉత్పత్తి చేయవలయునన్న ఒక స్థిరమైన పద్ధతిలో పార్ట్స్ తయారీయొక్క సైజులు కంట్రోలు చేయవలసియున్నది. వీటినే లిమిట్లు, ఫిట్లు మరియు టోలరెన్స్ పద్ధతులుగా జెప్పుదురు.

16.2 స్టాండర్ డైజేషన్ (Standardisation)

ఇంటర్ ఛేంజీబిలిటీ గల పార్ట్స్ ఉత్పత్తినకు పరిశ్రమల రంగములో స్టాండర్ డైజేషన్ యొక్క ఆవశ్యకత చాలాగలదు. స్థిరమైన ప్రమాణములను నిర్దేశించుటను స్టాండర్ డైజేషన్ అనబడుచున్నది. ఇవి ఆయా దేశముల కనుకూలముగా నిర్దేశింపబడి యుండును. పరిశ్రమలలో ఉపయోగించు బోల్ట్లు, నట్లు, రివెల్లు, మెషిన్ పార్ట్స్ మొదలగువాని సైజులు నిర్దేశించుట, టేపర్లు, మరలు, లిమిట్ మరియు ఫిట్స్ పద్ధతులు మొదలగు వానికి సరియైన ప్రమాణములు నిర్దేశించుట మొదలగు చర్యలు అన్నియు స్టాండర్ డైజేషన్ చేయుటగానే జెప్పబడుచున్నది. ఇండియాలో వీటిని ఇండియన్ స్టాండర్డ్స్ సంస్థ (ISI)చే వివిధరంగములలో అనుసరించవలసిన స్టాండర్డ్స్ ను సూచించుచున్నది. ఇంగ్లండ్ లో బ్రిటిష్ స్టాండర్డ్స్ సంస్థ, అమెరికాలో అమెరికన్ స్టాండర్డ్స్ సంస్థ ఈ స్టాండర్ డైజేషన్ బాధ్యత వహించుచున్నవి. దీనివలన ఒకేపద్ధతి ప్రమాణములు గల వస్తువులు ఉత్పత్తి చేయబడి పంపిణీకి, మరియు వాడుకకు గూడ సానుకూలముగా యుండును.

16.3 ముఖ్య పదముల నిర్వచనములు (Definitions)

1. నామినల్ సైజు (Nominal size):- ఒక పార్ట్ యొక్క కొలత, లేదా పరిమాణమును నామమాత్రముగా సూచించు విలువను నామినల్ సైజు అందురు. ఈ కొలతను అన్వయించియే మిగిలిన వివరములుండును.

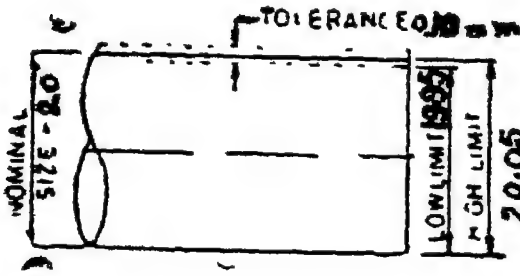
2. బేసిక్ సైజు (Basic size):- లిమిట్లు మరియు ఫిట్లు నిర్ణయించుటకు గల మూల పరిమాణమును నామినల్ సైజు లేక బేసిక్ సైజు అని ఒకే అర్థముతో వాడుచుందురు.

3. ఏక్చ్యుయల్ సైజు (Actual size):- పార్ట్ లేక వస్తువును కొలువగా లభించు నిజమైన లేక యదార్థమైన కొలతను ఏక్చ్యుయల్ సైజు అందురు.

4. లిమిట్లు (Limit):- ఏ ఏక్చ్యుయల్ సైజునైనా రెండు పరిమితుల మధ్య అనుమతించబడును. అవి 1. గరిష్ఠ పరిమితి (high limit) 2. కనిష్ఠ పరిమితి (low limit). వీటినే లిమిట్లు అందురు.

16.4 టోలరెన్సులు (Tolerances)

వివరణ :- గరిష్ఠ లిమిట్ సైజు మరియు కనిష్ఠ లిమిట్ సైజుల వ్యత్యాసమును టోలరెన్స్ అందురు. టోలరెన్స్ కనుగొనుటకు సూత్రము. 135వ పటములో చూపినట్లు



Tolerance = High limit of size - Low limit of size. (20.05 - 19.95 = 0.10 mm టోలరెన్స్ గలదు). ఈ పరిమితికి లోబడి ఆపరేటరు సైజును ఏర్పరచ వలయును. లేనిచో ఆవస్తువు పనికిరాదు. ఈ విలువ పనియొక్క గోడుమీద నిర్ణయింపబడును.

Fig. 135 టోలరెన్స్

టోలరెన్సులలో రకములు :- ఒక 'హోలు'

యందు షాఫ్ట్ అమరుటకు టోలరెన్స్ రెండు రకములుగా నిర్ణయింపబడును. 1. యూనిలేటరల్ టోలరెన్స్ (unilateral tolerance) 2. బై-లేటరల్ (bilateral) టోలరెన్స్.

యూనిలేటరల్ టోలరెన్స్ :-

$$\text{టోలరెన్స్} = 20 \begin{matrix} +0.00 \\ -0.04 \end{matrix} \text{ లేక } \text{టోలరెన్స్} = 20 \begin{matrix} +0.04 \\ +0.00 \end{matrix}$$

అని వ్రాయబడినచో ఆ టోలరెన్స్ పరిమితికి సైజులో మార్పు కేవలము హెచ్చుట లేక తగ్గుట ఏదో ఒక్కటి మాత్రమే అనుమతించబడునని భావము. ఇదియే యూనిలేటరల్ టోలరెన్స్ విధానము. యూనిలేటరల్ అనగా 'ఒకేవైపుగా' అని భావము.

బై-లేటరల్ టోలరెన్స్ :- నామినల్ సైజుపై ఎగువ కొలతకు మరియు దిగువ కొలతకు టోలరెన్స్ పంచబడి యుండుట బై-లేటరల్ టోలరెన్స్ అందురు. ఉదా:-

ఒక సైజు $20 \begin{matrix} +0.02 \\ -0.02 \end{matrix}$ అని వివరించబడినచో అది బై-లేటరల్ టోలరెన్స్ అగును. బై-లేటరల్ అనగా "రెండు వైపులుగా" అని భావము.

డీవియేషనులు (Deviations):- బేసిక్ సైజు దాటి పోవుట లేక తక్కువగా యుండుట డీవియేషన్ (deviation. నివర్తకము) అందురు. ఇవి రెండు రకములు.

1. అప్పర్ డీవియేషన్ (Upper deviation):- గరిష్ఠ లిమిట్ సైజునకు, బేసిక్ సైజునకు గల తేడా అప్పర్ డీవియేషన్ అగును.

2. లోయర్ డీవియేషన్ (Lower deviation):- బేసిక్ సైజునకు కనిష్ఠ లిమిట్ సైజునకు మధ్యగల తేడా. ఉదాహరణ:- $35 \begin{matrix} +0.03 \\ -0.02 \end{matrix}$ సైజునకు అన్వయించు అప్పర్

డీవియేషన్ = 0.03 మి.మీ; 2. లోయర్ డీవియేషన్ = 0.02 మి.మీ; 3. గరిష్ఠ లిమిట్ సైజు = $35 + 0.03 = 35.03$ మి.మీ; 4. కనిష్ఠ లిమిట్ సైజు = $35.00 - 0.02 = 34.98$ మి.మీ; 5. టోలరెన్స్ = $35.03 - 34.98 = 0.05$ మి.మీ.లుగా గోహించవలయును.

16.5 ఫిట్లు (Fits) - రకములు

వివరణ :- ఫిట్ అనగా తెలుగులో రెండు భాగముల కలయిక అని అర్థము. రెండు మెషిన్ పార్ట్ల కలయిక ఫలితముగా ఏర్పడు అమరిక తీరును ఫిట్ అందురు. ఇవి కొన్నింటిలో వదులుగానూ, మరి కొన్నింటిలో బిగువుగానూ యుండవచ్చును. ఈ ధర్మమును బట్టి ఇవి వివిధ రకములుగా వర్గీకరించబడినవి. దీనిని వివరించుటకు మేల్ పార్ట్ గా ఇరుసు (shaft) ఫిమేల్ పార్ట్ గా 'హోలు' (hole) ఉదాహరణలుగా తీసుకొందురు.

రకములు (Types) :- I.S.I. స్టాండర్డులో ఇవి 3 తరగతులుగా విభజింపబడినవి. అవి తిరిగి మరికొన్ని రకములుగా విభజింపబడి వేరువేరుగా పేర్లు పెట్టబడి పిలువబడుచున్నవి. అవి ఈదిగువ విశదీకరింపబడినవి.

1. క్లీయరెన్స్ ఫిట్లు (Clearance Fits):- రెండు పార్ట్ల అమరిక మధ్య

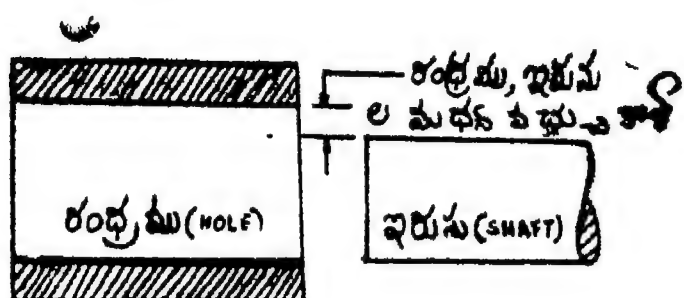


Fig. 136 క్లీయరెన్స్ ఫిట్

ఎంతో కొంచెము కాళీ కల్గిన ఫిట్ ను క్లీయరెన్స్ ఫిట్ అందురు. 136వ పటములో చూపినట్లు రంధ్రముయొక్క నైజు ఇరుసు వ్యాసము కన్నా ఎక్కువగా యుండును. వీటిలో ఎక్కువగా ఉపయోగించు ఫిట్లు, వాటి ఉపయోగములు పట్టి (సం.13) లో వివరింప బడినవి.

పట్టి సంబంధం - 13.

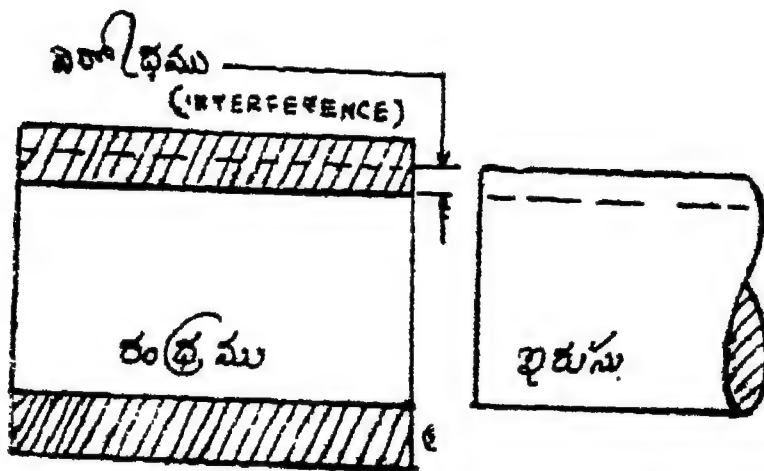
క్లీయరెన్స్ ఫిట్లు - ఉపయోగములు.

రంధ్రము మరియు ఇరుసుల జత	ఫిట్ యొక్క క్వాలిటీ	ఉపయోగ వివరములు
$H_7 g_6$	సున్నితపు నడకగల ఫిట్ (Precision running fit)	బేరింగులయందు, పిష్టను మరియు సిలిండరు అమరికలయందు మొదలగు సున్నిత విభాగముల ఫిట్ లలో వాడెదరు.
$H_7 f_7$	క్లోజు రన్నింగ్ ఫిట్ (Close running fit) లేక స్లైడింగ్ ఫిట్	గేర్లు మరియు పాపుల అమరిక, ఎలక్ట్రిక్ మోటారు మరియు పంపుల పాపుల ఫిటింగ్ లు మొదలగు చోట్ల వాడెదరు.
$H_8 e_8$	నార్మల్ రన్నింగ్ ఫిట్ (Normal running fit) లేక ఈజీ రన్నింగ్ ఫిట్	ఎక్కువ వేగముగా తిరిగెడు టర్బైన్ జనరేటర్లు మరియు పెద్ద మోటార్ల బేరింగుల ఫిటింగ్ లలో వాడెదరు.

$H_9 d_9$	లూజ్ రన్నింగ్ ఫిట్ (Loose running fit)	లూజ్ ఫుల్లీలు; ప్లమ్మర్ బ్లాకు (plummer block) బేరింగులు మొదలగు వాని ఫిటింగ్ లో వాడెదరు.
$H_9 c_9$ లేక $H_{11} c_9$	స్లాక్ రన్నింగ్ ఫిట్ (Slack running fit)	ఇది ఎక్కువ కాళీ గలది అగుటచే ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడదు.

గమనిక :- H రంధ్రము గుర్తు; a, b, c, d, e, f, g వగైరా ఇరుసు తరగతులు; 5, 6, 7 వగైరా ఫిట్ యొక్క గ్రేడులు.

2. ఇంటర్ ఫియరెన్స్ ఫిట్లు (Interference fits):- ఇరుసును ఫిట్ చేయు



టకు రంధ్రము నిరోధించుచుండు ఫిట్ ను ఇంటర్ ఫియరెన్స్ ఫిట్ అందురు.

137వ పటములో చూపినట్లు పాప్టె వైజుకన్ననూ 'హోల్' వైజు చిన్నదిగా యుండును. వీటిలో ఎక్కువగా ఉపయోగించు ఫిట్లు వాటి రకములు మరియు ఉపయోగములతో పట్టి (నం. 14)లో విశదీకరింపబడినవి.

Fig. 137 ఇంటర్ ఫియరెన్స్ ఫిట్ రింపబడినవి.

పట్టి నంబరు - 14.

ఇంటర్ ఫియరెన్స్ ఫిట్లు - రకములు - ఉపయోగములు.

రంధ్రము మరియు ఇరుసుల జతలు	ఫిట్ యొక్క క్వాలిటీ	సాధారణ ఉపయోగ వివరములు
$H_8 p_6$	ప్రెస్ ఫిట్ (Press fit)	మెషిన్ పార్టులు సుఖువుగా విప్పుకోబడి బిగించే ఫిట్ లో వాడెదరు.
$H_7 r_6$	డ్రైవ్ ఫిట్	మీడియం డ్రైవ్ ఫిట్ లో వాడెదరు.
$H_8 s_6$	హాప్ డ్రైవ్ ఫిట్	స్టీలు, కాస్ట్ ఐరన్ పార్టులను ఊడదీయని పద్ధతిలో చేయు ఫిట్ లకు దీనిని వాడెదరు.
$H_8 u_7$ లేక $H_7 u_6$	ఫోర్స్ ఫిట్ లేక షింక్ ఫిట్ (Shrink fit)	శాశ్వతముగా పార్టులు అతుకబడు ఫిటింగ్ లలో దీనిని వాడెదరు.

3. ట్రాన్సిషన్ ఫిట్లు (Transition Fits):- ఇవి పై రెండు తరగతుల ఫిట్ లకు మధ్యస్థముగా అమరును. ఈ ఫిట్ ఫలితముగా క్లీయరెన్స్ లేదా ఇంటర్ ఫియరెన్స్ ఏదైనా యుండవచ్చును. దీనియందుగల ఫిట్స్ రకములు ఉపయోగములు 15వ పట్టిలో వివరింపబడినది.

పట్టీ నంబరు - 15.

ట్రాన్సిషన్ ఫిట్లు - రకములు - ఉపయోగములు.

రంధ్రము మరియు ఇరుసుల జత	ఫిట్ యొక్క క్లాసిఫీ	ఉపయోగ వివరములు
H ₆ j ₅ లేక H ₇ j ₆	పుష్ ఫిట్ (Push fit)	పార్ట్లు కచ్చితముగా లాకేషన్ చేయబడి ఫిట్ చేయబడు ఫిటింగ్ లో వాడెదరు.
H ₆ k ₅ లేక H ₇ k ₆	లైట్ కీయింగ్ ఫిట్ (Light keying fit) లేక రింగింగ్ ఫిట్	ఇదియే నిజమైన ట్రాన్సిషన్ ఫిట్ - లాక్ పిన్నులు, షాఫ్ట్లు - కీ యొక్క ఫిటింగ్ లలో వాడెదరు.

16.6 అలవెన్స్లు - క్లియరెన్స్లు (Allowances and clearances)

అలవెన్స్ వివరణ :- ఏరకము ఫిట్ లోయైననూ, ప్రత్యేకించి నిర్ణయించిన రంధ్రము నైజునకు మరియు ఇరుసు నైజునకు గల వ్యత్యాసమును అలవెన్స్ అందురు. ఇది ఋణ లేక ధన విలువలు కల్గినదై యుండవచ్చును. ఇది 3 విభాగములుగా గణించబడును. అవి—

1. గరిష్ట విలువగల అలవెన్స్ (Maximum allowance) :- గరిష్టమైన రంధ్రము నైజునుండి కనిష్టమైన షాఫ్ట్ నైజును తీసివేయగా మేక్సిమమ్ అలవెన్స్ వచ్చును.

2. పోజిటివ్ అలవెన్స్ (Positive allowance) :- ఇరుసుయొక్క వ్యాసము చిన్నదై రంధ్రముయొక్క వ్యాసము పెద్దదిగా యున్నచో ఫలించు ఫిట్ యొక్క అలవెన్స్ ను పోజిటివ్ అలవెన్స్ అందురు.

3. నెగెటివ్ అలవెన్స్ (Negative allowance) :- ఇరుసు వ్యాసము రంధ్రము యొక్క నైజుకన్న పెద్దదై యున్నచో ఫలించు ఫిట్ యొక్క అలవెన్స్ నెగెటివ్ అలవెన్స్ అందురు.

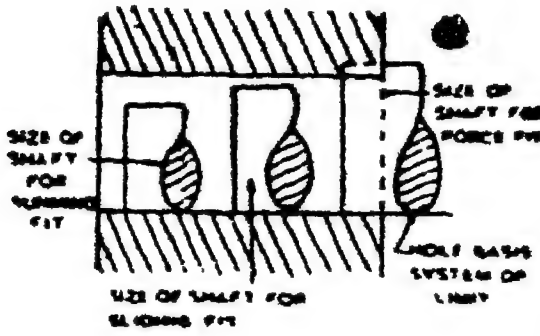
క్లియరెన్స్ వివరణ :- రంధ్రముయొక్క డయామీటరు కొలతకు ఇరుసుయొక్క డయామీటరు కొలతకుగల వ్యత్యాసమును క్లియరెన్స్ అంటారు. ఈ వ్యత్యాసము వలననే రంధ్రములో ఇరుసునకు తగిన ఫిట్ లభించుచున్నది. దీనిలో మేక్సిమమ్ క్లియరెన్స్ మరియు మినిమమ్ క్లియరెన్స్ అను రెండు రకములు గలవు. ఫిట్ యొక్క రకమునుబట్టి ఇది మారుచుండును.

1. మేక్సిమమ్ క్లియరెన్స్ (Maximum clearance) :- మేక్సిమమ్ రంధ్రము యొక్క లిమిట్ నైజునుండి, ఇరుసుయొక్క మినిమమ్ లిమిట్ నైజును తీసివేయగా వచ్చు విలువ.

2. మినిమమ్ క్లియరెన్స్ :- రంధ్రముయొక్క కనిష్ట లిమిట్ నైజు మరియు షాఫ్ట్ యొక్క మేక్సిమమ్ లిమిట్ నైజుల వ్యత్యాసము.

16.7 హోలు - బేసిస్ మరియు షాఫ్ట్ బేసిస్ స్టాండర్డులు

హోలు బేసిస్ పద్ధతి (Hole basis system) :- లిమిట్లు, ఫిట్లు యొక్క కొలతలు స్టాండర్డు జేయుటకు అనుసరించు పద్ధతులలో ఇది యొకటి. ఇందు రంధ్రము



యొక్క కొలత స్థిరముగా యుండి వివిధ తరగతుల ఫిట్లు ఏర్పడుటకు షాఫ్ట్ యొక్క సైజులు మారుచూ యుండును. 138వ పటములో 1. రన్నింగ్ ఫిట్ (running fit) 2. స్లైడింగ్ ఫిట్ (Sliding fit) మరియు 3. ఫోర్స్ ఫిట్ (Force fit) లకు రంధ్రము

Fig. 138 హోలు బేసిస్ కొలత స్థిరముగా యుండి ఏర్పడినవి గావున హోల్ పద్ధతి ఫిట్లు బేసిస్ (రంధ్ర)ము ఆధారముగా గల) సిస్టము అనబడు

చున్నది. ఈ పద్ధతిలో ఒక హోల్ సైజుపైగల కనిష్ఠ మరియు గరిష్ఠ లిమిట్లు అన్ని రకాల ఫిట్లకు స్థిరముగా యుండును.

లాభములు (advantages):- ఈ పద్ధతి B.S.I., I.S.I. మొదలగు స్టాండర్డులలో ఎక్కువ వినియోగింప బడుచున్నది. అందులకు కారణము క్రింద పేర్కొన్న లాభములే.

1. నామినల్ సైజు రంధ్రమునకే వర్తించును. డ్రిల్స్, రీమర్లు వంటి ఫిక్స్డ్ సైజులుగల పరికరములతో రంధ్రములను నామినల్ సైజునకు సులభముగా కోయ వచ్చును. 2. రంధ్రము యొక్క సైజులలో హెచ్చుతగ్గుల అవసరములేదు గావున అనేక మైన కటింగ్ టూల్స్ అవసరముగూడ యుండదు. 3. ఫిటియొక్క కొలతల ఇన్ స్పెక్షన్ ప్లగ్ గేజ్ వంటి పరికరములతో సులభముగా జేయవచ్చును.

షాఫ్ట్ బేసిస్ పద్ధతి (Shaft basis system):- ఇరుసు ఆధారముగాగల లిమిట్

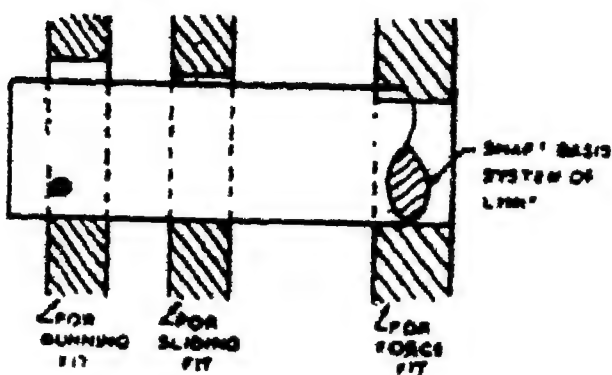


Fig. 139 షాఫ్ట్ బేసిస్

పద్ధతి - ఫిట్స్.

అన్ని రకాల ఫిట్లకు ఒకేవిలువ గలిగి స్థిరముగా యుండును. బేసిక్ షాఫ్ట్ సిస్టములో టోలరెన్స్ షాఫ్ట్ డయామీటరుకు తగ్గు ముఖముగా నిర్ణయించబడును.

సిస్టము. ఈ పద్ధతిలో ఇరుసు యొక్క సైజు స్థిరముగా యుండును. కావలసిన తరగతి ఫిట్ నకు రంధ్రము యొక్క సైజు మారుచూ యుండును. 139వ పటములో ఈ పద్ధతిలో గల 1. రన్నింగ్ ఫిట్ (running fit) 2. స్లైడింగ్ ఫిట్ (sliding fit) మరియు 3. ఫోర్స్ ఫిట్ (Force fit)

లు ఉదహరింప బడినవి. ఈ పద్ధతిలో ఒక నామినల్ సైజు షాఫ్ట్ పైగల గరిష్ఠ మరియు కనిష్ఠ పరిమితులు;

లాభములు (Advantages):- ఇది ఇంజనీరింగులో ప్రత్యేక పనులయందు ఉపయోగింపబడుచున్నది. 1. పిష్టన్ పిన్నులు పిష్టనులో ఫిట్టుచేయుట షాఫ్ట్ బేసిస్ గానే చేయబడుచున్నది. 2. బాల్ బేరింగ్ యొక్క గుండ్లుగల చక్రము యొక్క ఫిట్ షాఫ్ట్

చేసిన్ గానే చేయబడుచున్నది. 3. హెవీ ఇంజనీరింగు, మేరైన్ ఇంజనీరింగు మెషిన్ పార్ట్లలో రంధ్రముల నైజు సులభముగా మార్చవచ్చును. కాబట్టి షాఫ్టు నైజు మార్చుకుండా తగిన విధముగా ఫిట్ చేయుటకు వీలగును. 4. కొన్ని సందర్భాలలో షాఫ్టులు ముందుగానే తయారు చేయబడి అందుబాటులో యుండును. కాబట్టి రంధ్రమును దానికి తగినట్లు మార్పుచేసి ఫిట్ చేసుకొనుటకు వీలగును.

16.8 లిమిట్ సిస్టములు (Limit systems)

వివిధరకముల ఫిట్ల యొక్క ఏక్యూరసీ (Accuracy) కేగిడులను నిర్ణయించి స్టాండర్డు చేయుటకు లిమిట్ సిస్టములు వృద్ధి చేయబడినవి. 1. న్యూఆల్ లిమిట్ (New all limit) సిస్టము. 2. బ్రిటిష్ (British) స్టాండర్డు లిమిట్ సిస్టము మరియు 3. ఇండియన్ స్టాండర్డు లిమిట్ సిస్టములు అను మూడు ముఖ్యమైన రకములు గలవు.

(1) న్యూఆల్ లిమిట్ సిస్టము (New all limit system):- ప్రప్రథమముగా బ్రిటన్ దేశములో ఇది ఉపయోగింప బడినది. 12 అంగుళముల నైజు లోపులో ఫిట్ చేయబడు హోల్ మరియు షాఫ్టులయొక్క లిమిట్లు నిర్ణయింపబడి ఈ సిస్టము తయారైనది. ఈసిస్టము 1. ఫోర్స్ ఫిట్ (F) 2. డ్రైవింగ్ ఫిట్ (D) 3. పుష్ ఫిట్ (P) మరియు 4. రన్నింగ్ ఫిట్ (X,Y,Z) అను రకముల ఫిట్లకు మాత్రమే పరిమితముగా యుండుటచే ఎక్కువ వినియోగములో లేదు.

(2) బ్రిటిష్ స్టాండర్డు లిమిట్ సిస్టము (B.S.I. limit system):- ఈ పద్ధతిలో 0.04 అంగుళముల నుండి 19.69 అంగుళముల నైజువరకు 21 రకముల ఫిట్లు నిర్ణయింపబడి వృద్ధి చేయబడినది. దీనియందు 16 కేగిడుల టోలరెన్సులు అనుమతించబడినవి. ఈ సిస్టము ముఖ్యముగా హోల్ చేసిన్ పద్ధతిలో రూపొందించ బడినది. 21 రకముల రంధ్రములకు ABCDEFGHJKLMNPRSTUVXYZ అను పెద్ద అక్షరములతో పేర్లు పెట్టబడినవి. వీటికి సంబంధించి యుండు ఇరుసులకు అవే చిన్న అక్షరములతో గుర్తింపబడినవి. టోలరెన్స్ గ్రేడులను 1 నుండి 16 వరకు గల అంకెలతో తెలియజేయుదురు. ఉదాహరణకు ఒక B.S. ఫిట్ను $H_6 f_7$ అని వ్రాయవలయును.

డయామీటరునుబట్టి టోలరెన్స్ను నిర్ణయించుట :- సాధారణముగా మేటింగ్ పార్ట్ల తయారీలోనే టోలరెన్స్ నిర్ణయించు అవసరము గలదు. లేనిచో అవి కావలసిన రీతిలో ఫిట్ గావు. టోలరెన్స్ ఫిట్ యొక్క ఎలవెన్స్కు లోబడి యుండవలయును. అలవెన్స్ నైజునుబట్టి హెచ్చును. కొన్ని మెషిన్ పార్ట్లకు ఆయారకముల ఫిట్లలో అనుభవజ్ఞులచే నిర్ణయించబడి సిఫార్సు చేయబడిన అలవెన్సులు 16వ పట్టిలో వివరింపబడినవి. అవసరమునుబట్టి వీటిని హెచ్చించుకొనుట లేక తగ్గించుకొనుట చేయవలసియుండును. ఇవి 6 అంగుళముల నైజు వరకు గలవు.

పట్టిక నంబరు - 16 : ఫిట్ల రకములు వాటికవసరమగు అలవెన్సులు.

1. రన్నింగ్ ఫిట్లు (running fits)

అంశాలలో డయా||	600 r.p.m. లో తిరిగేడి షాఫ్ట్ల ఫిటింగ్ ఎలవెన్స్ అంశాలలో	600 r.p.m. పైబడి తిరిగేడి షా ఫ్ట్ల ఫిటింగ్ ఎలవెన్స్ అంశాలలో
Up to 1/2	—0.0005 to —0.001	—0.0005 to —0.001
1/2 to 1	—0.00075 to —0.0015	—0.001 to —0.002
1 to 2	—0.0015 to —0.0025	—0.002 to —0.003
2 to 3 1/2	—0.002 to —0.003	—0.003 to —0.004
3 1/2 to 6	—0.0025 to —0.004	—0.004 to —0.005

2. స్లయిడింగ్ ఫిట్లు (sliding fits)

అంశాలలో డయా||	గేర్లు, క్లచ్లు (clutches) వగైరా పార్ట్ల ఫిటింగ్ లలో కావలసిన ఎలవెన్స్ అంగుళములలో
Up to 1/2	—0.0005 to —0.001
1/2 to 1	—0.00075 to —0.0015
1 to 2	—0.0015 to —0.0025
2 to 3 1/2	—0.002 to —0.003
3 1/2 to 6	—0.0025 to —0.004

3. స్టాండర్డు ఫిట్లు (standard fits)

అంశాలలో డయా||	కీ-ఫిటింగ్స్ వంటి తేలికపాటి మెషిన్ ఫిటింగ్స్ ఎలవెన్స్, అంశాలలో	ఆట లేకుండా విప్పి బిగింపబడు పార్ట్లకు ఎలవెన్స్ అంశాలలో
Up to 1/2	Standard to —0.00025	Standard to + 0.00025
1/2 to 3 1/2	Standard to —0.0005	Standard to + 0.0005
3 1/2 to 6	Standard to —0.00075	Standard to + 0.00075

4. డ్రైవింగ్ ఫిట్లు (Driving fits)

అంశాలలో డయా||	శాశ్వతముగా అతుకబడేలా పార్ట్లను ఫిట్ చేయుటకు కావలసిన ఎలవెన్స్ అంశాలలో	హెవీ డ్యూటీకి శాశ్వతముగా అతుకబడి యుండుటకు కావల సిన ఎలవెన్స్ అంశాలలో
Up to 1/2	Standard to +0.00025	+0.0005 to +0.001
1/2 to 1	+0.00025 to +0.0005	+0.0005 to +0.001
1 to 2	+0.0005 to +0.00075	+0.0005 to +0.001
2 to 3 1/2	+0.0005 to +0.001	+0.00075 to +0.00125
3 1/2 to 6	+0.0005 to +0.001	+0.001 to +0.0015

5. ఫోర్స్ డు ఫిట్లు (Forced fits)

అంశాలలో డయా||	హైడ్రాలిక్ ప్రెస్ల వంటి మిక్కిలి హెవీ డ్యూటీ మెషిన్ పార్ట్ల ఫోర్స్ ఫిట్ లకు కావలసిన ఎలవెన్స్ అంశాలలో
Up to 1/2	+ 0.00075 to + 0.001
1/2 to 1	+ 0.001 to + 0.002
1 to 2	+ 0.002 to + 0.003
2 to 3 1/2	+ 0.003 to + 0.004
3 1/2 to 6	+ 0.004 to + 0.005

(3) ఇండియన్ స్టాండర్డు లిమిట్ సిస్టము (I.S : 919-1963) :- నేటి మన వర్కు షాపులలో తయారగు మేటింగ్ పార్ట్లకు I.S.I. సిస్టములో లిమిట్లు నిర్ణయింపబడుచున్నవి. ఈపద్ధతిలో పార్ట్లను 18 గ్రేడుల కచ్చితము వరకు తయారు చేయబడుటకు వీలుయున్నది. వీటినే టోలరెన్స్ గ్రేడ్లందురు. రంధ్రము, ఇరుసుల మధ్య 25 రకాల డీవియేషన్లు (deviations) యుండి అవి A నుండి ZC వరకు పెద్ద అక్షరములతో రంధ్రములకు, చిన్న అక్షరములతో ఇరుసులకు సూచింపబడినవి. 500 మి.మీ. నైజువరకు 'I.S : 919 - 1963' అను స్టాండర్డు కోడ్లో లిమిట్లు, ఫిట్లు నిర్ణయింపబడినవి. 500 నుండి 3150 మి.మీ.ల వరకు 'I.S : 2101 - 1962' అను కోడ్ పుస్తకములో లిమిట్లు, ఫిట్లు వివరించబడినవి. కాబట్టి మేటింగ్ పార్ట్లకు అవసరమగు టోలరెన్సులు నిర్ణయించుటకు వాటిని రిఫెర్ చేయవలసియున్నది. ఈస్టాండర్డులో యూని లేటరల్ టోలరెన్సులగు హోల్ బేసిస్ పద్ధతిలో లిమిట్లు నిర్ణయించ వలసినదిగా సిఫార్సు చేయబడినది. అయినప్పటికి బై లేటరల్ టోలరెన్సులు గల షాఫ్ట్ బేసిస్ పద్ధతి లిమిట్లుగూడ కోడ్లో పొందుపరచబడి యుండును.

I.S.I. పద్ధతిలో ఫిట్ నకు లిమిట్లు నిర్ణయించుట:- వివిధ రకములైన ఫిట్లు 16.5వ పేరాలో వివరింపబడినవి. ఇండియన్ స్టాండర్డు ప్రకారము ఫ్రీఫిట్ నకు లిమిట్లు ఏవిధముగా నిర్ణయించవలయునో ఈక్రింది ఉదాహరణలో వివరింపబడినది.

ఉ:- ఫ్రీఫిట్ (Free fit):- 25 మి.మీ.ల ఇరుసు మరియు రంధ్రముల కలయికకు మరియు లూజుగా తిరుగుటకు అవసరమగు టోలరెన్స్ లిమిట్లు మరియు అలవెన్స్ విలువలను లెక్కగట్టుము.

హోలులిమిట్లు లెక్కగట్టుట:- ఇది క్లీయరెన్స్ ఫిట్ ల తరగతికి జెందినది కాబట్టి 13వ పట్టిలో H₈ d₉ రంధ్రము మరియు ఇరుసుల కలయిక కల్గియుండును.

దీని ప్రధాన టోలరెన్స్ ప్రమాణము (Fundamental tolerance unit) ను ఈక్రింది సూత్రము సహాయముతో లెక్కగట్ట వలయును. ఇది రంధ్రములకు వర్తించును.

$i = 0.45 \sqrt[3]{D} + 0.001D$ మైక్రానులు (0.001 మి.మీ.లు విలువ ఒక మైక్రాను అగును.)

D = సరాసరి వర్గమూల వ్యాసము. 1-3, 3-6, 6-10, 10-14, 14-18, 18-24, 24-30, 30-40, 40-50, 50-65, 65-80, 80-100, 100-120, 120-140, 140-160, 160-180, 180-200 మి.మీ.ల డయామీటరు స్టెప్లలో, ఏస్టెప్ నుండి గ్రహించబడినదో ఆ స్టెప్ క్రింద విలువ పైవిలువల సరాసరి వర్గమూలముగా తీసుకొనవలయును. లెక్క ప్రకారము. $D = 18$ నుండి 30 స్టెప్ల మధ్య 25 మి.మీ.లు యుండును. గావున $D = \sqrt{18 \times 30} = 23.2$ మి.మీ. వచ్చును.

తదుపరి రంధ్రము లేక ఇరుసుల గ్రేడునుబట్టి 17వ పట్టిలోని విలువతో హెచ్చించి మొత్తము టోలరెన్స్ ప్రమాణము గట్టవలయును.

పట్టీ నంబరు - 17.

టోలరెన్స్ గ్రేడ్ ల విలువలు.

గ్రేడ్ |	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16
విలువ |	7i	10i	16i	25i	40i	64i	100i	160i	250i	400i	640i	1000i

లెక్క ప్రకారము H_8 అనగా హోల్ టోలరెన్స్ గ్రేడ్ IT8 అగును. కాబట్టి రంధ్రము టోలరెన్స్ $= 25i$ అగును $= 25 \times i$ విలువ అగును.

పైసూత్రములో విలువలు ప్రతిక్షేపించగా $i = 0.45 \sqrt[3]{23.2 + 0.001 \times 23.2}$
 $= 0.45(2.85) + 0.023 = 1.282 + 0.023 = 1.305$ (1.3 మైక్రానులు సుమారుగా)
 కాబట్టి హోల్ టోలరెన్స్ $= 25 \times 1.3 = 32.5$ లేక 33 మైక్రానులగును. అనగా 0.033 మి.మీ.లు. H తరగతి హోల్ నకు ఏవిధమైన డీవియేషన్ లేదు. అనగా నామినల్ సైజుతో సమానముగా యుండును. కాబట్టి హోల్ యొక్క హైలిమిట్ (high limit) $= 25.000 + 0.033 = 25.033$ మి.మీ.లు. కనిష్ఠ పరిమితి (low limit) $= 25.000 + 0.000 = 25.000$ అగును. రంధ్రము కొలతపై టోలరెన్స్ $H.T - L.T = 25.033 - 25.000 = 0.033$ మి.మీ.లు వచ్చును.

షాఫ్ట్ లిమిట్లు లెక్కగట్టుట:- ముందు d తరగతికి ప్రధాన టోలరెన్స్ ప్రమాణ విలువ పై మాదిరిగానే కనుగొన్నచో $i = 33$ మైక్రానులగును. 17వ పట్టీనుండి, 9వ గ్రేడ్ టోలరెన్స్ విలువ $= 40i$. కాబట్టి షాఫ్ట్ యొక్క ప్రధాన టోలరెన్స్ (Fundamental tolerance $= 40 \times 0.033 = 52$ మైక్రానులగును. d-తరగతి షాఫ్ట్ సరిగా లూజు ఫిట్ అగుటకు సైజులో ఎంత డీవియేషన్ అవసరమో అది సూత్ర ప్రకారము కనుగొనవలయును. ఈ సూత్రములు సాధారణముగా I.S.I. పట్టీలలో నుండి గ్రహించవలయును. తేనిచో లెక్కలో ఇవ్వబడును.

d, తరగతికి లాజ్ ఫిట్ నకు డీవియేషన్ $= -16D^{0.44}$ అను సూత్రము పట్టీలలో గలదు. కాబట్టి ప్రధాన నివర్తకము (Fundamental deviation) $= -16 \times (23.2)^{0.44} = -65$ మైక్రానులు లేక 0.065 మి.మీ.లగును. కాబట్టి షాఫ్ట్ యొక్క కనిష్ఠ పరిమితి $= 25.003 - 0.065 = 24.935$ మి.మీ. కనిష్ఠ పరిమితి $= 25.000 - (\text{షాఫ్ట్ ప్రధాన టోలరెన్స్} + \text{డీవియేషన్})$
 $= 25.000 - (0.052 + 0.065) = 25.000 - 0.117$
 $= 25.000 - 0.117 = 24.883$

కాబట్టి షాఫ్ట్ పై టోలరెన్స్ $H.T - L.T = 24.935 - 24.883 = 0.052$ మి.మీ. పై విధముగా టోలరెన్సులు, లిమిట్లు నిర్ణయించుదురు. ఇట్లే అన్నిరకాల ఫిట్ లకు నిర్ణయించి పట్టీల రూపములో అందుబాటులో యుండును. అవసరమైనపుడు వాటి సహాయముతో ఫిటిని సులభముగా నిర్ణయించవచ్చును.

16.9 సెలెక్టివ్ - అసెంబ్లీ (Selective assembly)

భారీ ఎత్తున లాట్లుగా తయారు చేయబడిన మేటింగ్ పార్ట్లను జతపరచునపుడు వాటిని అనేక గ్రేడ్లుగల యూనిట్లుగా ఎంపికచేసి కూర్చు ఉద్దేశిని ఇంగ్లీషులో సెలెక్టివ్ అసెంబ్లీ అందురు. ఎంత జాగ్రత్త వహించిననూ నిర్ణయించిన లిమిట్లకు మేటింగ్ పార్ట్లు తయారు జేయుట కష్టము. కాబట్టి మేటింగ్ పార్ట్లను వాటి లిమిట్ సైజులను బట్టి వేరు పరచినచో ఒకేసైజుగల మేటింగ్ పార్ట్లు కొన్ని గ్రూపులు లభించును. ఆయా గ్రూపులలో గల మేట్ పార్ట్లను అదే గ్రూపులోగల ఫిమేల్ పార్ట్లతో జత బరచినచో ఫిట్ యొక్క ధర్మము చెడిదు.

సుస్సితమైన లిమిట్లకు ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీగల పార్ట్లను తయారుజేయుట, మిక్కిలి వ్యయముతో కూడినది. కాబట్టి వాటికి తగినంత టోలరెన్స్ను నిర్ణయించి, ఆయా టోలరెన్స్ల ప్రకారము వాటిని ఎంపిక చేసి, జతలుగా కూర్చుటవలన కొంచెము పొదుపైనది. ఈపద్ధతినే మెషిన్ పార్ట్లు సెలెక్టివ్ అసెంబ్లీలో తయారగు చున్నవని చెప్పబడును. బాల్ బేరింగ్ లలో గల గుళ్ళను, సైజులవారీ గ్రూపులుగ విభజించబడి, బేరింగ్ లలో కూర్చుట సెలెక్టివ్ అసెంబ్లీకి ఒక ఉదాహరణ.

16.10 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. Fill up the blanks.

a) High limit - low limit = b) The extreme permissible dimension of the part is known as c) An intentional difference in the size of mating parts is known as d) are the permissible variations in the size of a part.

జ:- a. Tolerance (టోలరెన్స్) b. Allowance (అలవెన్స్) c. Tolerance (టోలరెన్స్) d. Limits (లిమిట్స్).

2. A dimension is specified as 30 ± 3.03 mm ; State the following in relation to this specified dimension.

a. High limit b. low limit c. Tolerance.

జ:- a. 30.03 mm. b. 29.97 mm. c. 0.06 mm.

3. The dimension of a hole is 40 ± 0.02 mm. and the dimension of a shaft is 40 ± 0.02 mm. Then what is the maximum allowance?

జ:- Maximum allowance (గరిష్ట అలవెన్స్ = గరిష్ట రంధ్రము సైజు - కనిష్ట షాఫ్ట్ సైజు) i.e. $40.02 - 39.98 = 0.04$ మి.మీ. మేక్షిమము అలవెన్స్ అగును.

4. What is meant by positive and negative allowances?

జ:- హోల్ సైజుకన్న షాఫ్ట్ సైజు చిన్నదిగా యున్నపుడు పోజిటివ్ అలవెన్స్, హోల్ సైజుకన్న షాఫ్ట్ సైజు పెద్దదిగా యున్నచో నెగెటివ్ అలవెన్స్ అందురు.

5. What is meant by Hole basis system of limits and fits?

జ:- హోల్ యొక్క సైజును బేసిక్ సైజుగా నిర్ణయించి, షాఫ్ట్ యొక్క సైజును కావలసిన టోలరెన్స్లు మరియు అలవెన్స్ల పరిమితికి తయారు జేయబడి ఫిట్ ను ఏర్పరచు పద్ధతిని 'హోల్ బేసిస్' లిమిట్లు మరియు ఫిట్లు సిస్టము అందురు.

6. What is meant by shaft basis system of limits and fits?

జ:- షాఫ్ట్ యొక్క నైజును బేసిక్ నైజునునకు స్థిరముగాయుంచి, కావలసినంత అల వెన్స్, టోలరెన్స్ లను హోల్ యొక్క నైజునుకు పరిమితముచేసి ఫిట్ ను ఏర్పరచు సిస్టమును షాఫ్ట్ బేసిస్ అనబడును.

7. What do you understand by the symbols H_5 , H_6 , H_7 , etc. in I.S.I. system of limits and fits?

జ:- H అను పెద్ద అక్షరము Hole ను తెలియజేయును. 5, 6, 7 మొ॥ అంకాలు టోలరెన్స్ గ్రేడ్ లు తెలియజేయును.

8. How a fit is specified in I.S.I. standards?

జ:- ఇండియన్ స్టాండర్డులో ఫిట్ ఉదాహరణకు 25 $H_8 d_9$ అని వివరించబడును. దీనిలో 1. బేసిక్ నైజు. (అనగా 25 మి.మీ.) 2. హోల్ బేసిస్ గుర్తు (అనగా H అనే పెద్ద అక్షరము. 3. హోల్ యొక్క టోలరెన్స్ గ్రేడ్ (అనగా-8). 4. షాఫ్ట్ యొక్క కేటగిరీ తెలుపు చిన్న అక్షరము (అనగా-d). 5. షాఫ్ట్ యొక్క టోలరెన్స్ తెలుపు అంకె (అనగా-9) వివరించినచో ఫిట్ ను పూర్తిగా స్పెసిఫికేషన్ చేసినట్లుగును.

9. Match the following Fits :

1. Wringing fit	Clearance fit	()
2. Loose fit	Transition fit	()
3. Free fit	Interference fit	()
4. Medium force fit	Transition fit	()
5. Tight fit	Clearance fit	()
6. Medium fit	Interference fit	()
7. Snug fit	Clearance fit	()
8. Shrink fit	Clearance fit	()

జ:- (2), (1), (4), (5), (3), (8), (6), (7).

10. Fill up the blanks in the following :

(a) If there is positive allowance between the largest size of the shaft and the smallest size of the hole, then the resulting fit is known as..... fit.

(b) If there is negative allowance between the largest size of the hole and the smallest size of the shaft, then the resulting fit is known as fit.

(c) The allowance may be positive or negative in fit

జ:- a. Clearance fit (క్లీయరెన్స్ ఫిట్) b. Interference fit (ఇంటర్ ఫియరెన్స్ ఫిట్) c. Transition fit (ట్రాన్సిషన్ ఫిట్)

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 16)

1. (a) By means of a sketch explain what do you understand by Tolerance and Allowances.

(b) What is meant by Hole basis and Shaft basis system of limits? (July, 77)

2. (a) What is the necessity of giving tolerance on dimension on parts. (b) Name different types of fits used in Industry? (July, 78)

3. Describe the different types of fits. What is bilateral tolerance? (July, 79)

Hint:— 1. Running fit :- రంధ్రములో ఇరుసు స్వేచ్ఛగా తిరుగును.

ఉ :- షాఫ్ట్ పై ఫిట్ బిగింపు.

2. Driving fit :- ఇంచుమించుగా రంధ్రము, ఇరుసుల నైజులు సమానముగా యుండి హేమరు సహాయమున ఫిట్ చేయబడును. ఉ :- బేరింగ్ రంధ్రములో బుష్ బిగింపు.

3. Force fit :- రంధ్రము నైజుకన్న ఇరుసు నైజు ఎక్కువగాయుండి ఎక్కువ ఒత్తిడితో అనగా ప్రెస్ వంటి పరికరముతో ఫిట్ చేయబడును. ఉ :- ఆటో ఇంజను సిలండరులో లై నరు బిగింపు.

4. Shrink fit :- రంధ్రమునైజు, ఇరుసు కన్న చిన్నదిగా యుండి, రంధ్రముగల పార్టును వేడిచేసి ఇరుసు బిగువుగా హేమరుతోకొట్టి ఫిట్ చేయబడి తదుపరి చన్నీటితో చల్లార్చినచో ప్రింక్ ఫిట్ ఏర్పడును. ఉ :- రైలు చక్రముపైగల స్టీలు రిమ్ము బిగింపు.

5. Push fit :- ఈ ఫిట్ గల పార్ట్లను బిగించునపుడు విప్పినపుడు చేతితో కొట్టిన అమరును, తదుపరి వాటిని శాయిమేకులవంటి వాటితో తిరగకుండా చేయబడును. ఉ :- షాఫ్ట్ పై గేరు వీలు బిగింపు.

4. Differentiate between tolerance and allowance. What is the necessity of specifying fit on assemblies of components in engineering? (July, 66)

5. Define tolerance and allowance. Give an example of shrinkage fit? (July, 74)

6. (a) Explain the following 1. Clearance fit. 2. Interference fit. 3. Transition fit?

(b) You are required to force fit a mild steel shaft in a hole of 25 mm. nominal diameter. What allowance you will give on the shaft force fitted in the hole of corresponding size. (July, 71)

Hint:— ఫోర్స్ ఫిట్ లో రంధ్రమునకు నెగెటివ్ అలవెన్స్ షాఫ్ట్ నకు పోజిటివ్ అలవెన్స్ యుండవలెను. హోల్ బేసిస్ పద్ధతిలో 25 మి.మీ.ల షాఫ్ట్ ను అదే నైజు రంధ్రములో ఫోర్స్ ఫిట్ అగుటకు ఫిట్ లో అలవెన్స్ గరిష్ఠ పరిమితి గలదిగా యుండవలయును. ఫోర్స్ ఫిట్ నకు ఈ అలవెన్స్ సుమారు 0.05 మి.మీ.లు యుండవలెను.

7. (a) Define the terms 1. limit 2. Fits 3. Tolerance 4: allowance, (b) What are the basis of limits? Which are more advantageous and why? (July, 73)



17. స్కేపర్లు - స్కేపింగు చేయు విధము (SCRAPERS AND SCRAPING)

17.1 స్కేపింగు-దాని ఆవశ్యకత (Scraping and its purpose)

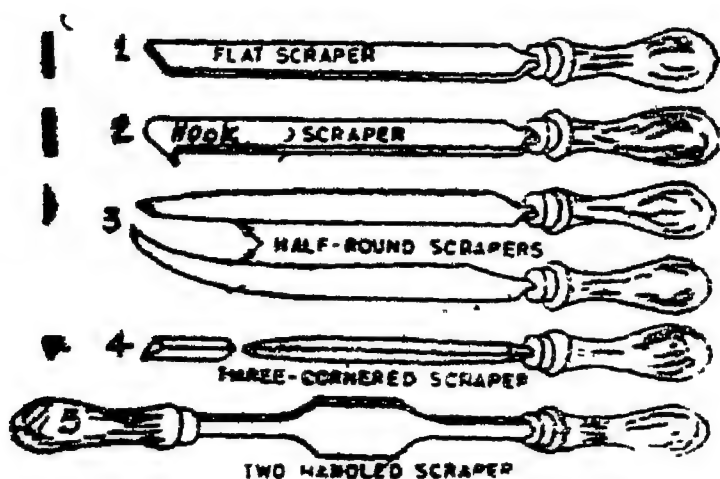
మెషిన్ పార్టు మెషిన్ చేగాని లేక ఫైలు చేగాని సాఫుచేయబడిన విదప ఇంకిను కొన్ని ఎత్తు పల్లములుండుట లేక కావలసిననైజునకు లేకుండ సంభవించుచుండును. అట్టివి సవరించుటకు స్కేపింగ్ పని చేయవలసియున్నది. ఈపని స్కేపర్లు అనబడు ప్రత్యేక పరికరములతో చేతిపని వలననే చేయబడు చున్నది. స్కేపర్లతో మెటల్ ను పలుచని పొరలుగా చెక్కి సాఫుచేయు క్రియను స్కేపింగ్ అందురు. స్కేపింగ్ లో 0.10 నుండి 0.40 మి.మీ.ల పరిమితిగల దళసరి మెటల్ మాత్రమే చెక్కబడి సాఫు చేయబడును.

17.2 స్కేపర్లు - నిర్మాణము (Construction of Scrapers)

ఆకారమునకు ఇవి ఫైళ్లును బోలియుండును. ఇవి చాలా గట్టి స్టీలుతో చేయబడి పదునైన కంటింగ్ అంచులు కల్గియుండును. చాలా వర్కుషాపులలో ఇవి స్థానికము గనే తయారు చేసుకోబడుచున్నవి. అరిగిపోయిన ఫైళ్లు స్కేపర్లుగాజేసి సానబట్టి పదును బెట్టుదురు. ఇవి సుమారు 100 మి.మీ.ల పొడవు కల్గియుండును. ఫైలువలెనే ట్యాంగ్ యుండి హేండిల్ బిగింపబడి యుండును.

17.3 స్కేపర్లు - అందలి రకములు (Types of Scrapers)

వర్క్యుయొక్క ఆకారమునుబట్టి ఉపయోగింపబడుటకు వీలుగా అనేక రకముల స్కేపర్లు లభించుచున్నవి. 140వ పటములో ముఖ్యమైన స్కేపర్లు రకములు



చూపబడినవి.

(1) ఫ్లాట్ స్కేపర్లు (Flat scraper):- దీనియొక్క క్రాస్ సెక్షన్ ఆకారము 140-(1) వద్ద చూపినట్లుండి కంటింగ్ ఎడ్జి చివరలో యుండును. 1. నుండి 3.5 మి.మీ.ల లోపు దళసరిగా యుండు ఫ్లేడు 100 నుండి

Fig. 140 స్కేపర్లు - రకములు.

250 మి.మీ.ల పొడవువరకూ యుండును. దీని కంటింగ్ ఎడ్జి కొద్దిగా వంపు తిరిగి రౌండుగా యుండును. అందుచే వెడలైన పొరలు చెక్కబడకుండా యుండును. మరియు లోతుగా కట్ చేయుటకు ఈవంపు తిరిగిన అంచు ఉపయోగించును. ఇవి క్రమమైన మట్టముగా యుండు ఉపరితలమును చెక్కుటకు ఉపయోగింతురు.

(2) హుక్ స్కేపర్లు (Hook-scraper)-- ఇది 140-(2)వ పటములో చూపినట్లు హుక్ వలె వంపు తిరిగిన కంటింగ్ అంచు కల్గియుండి మూలలయందు స్కేపింగ్ చేయుట కుపకరించును. అంతియేగాక ప్లాట్ గా యుండు అల్యూమినియం, జింక్ వంటి మెత్తని లోహపు వర్కులను గూడ స్కేపింగ్ చేసి సాఫు చేయుటకు ఉపయోగించును.

(3) హాఫ్ రౌండు స్కేపరు (Half round Scraper):- ఇవి అర్థ చంద్రాకారముగ వంగిన బ్లేడు కలిగి అవంగిన బ్లేడు అంచు పదును బెట్టబడి యుండును. 140వ పటము (3) వద్ద రౌండు రకాల నిర్మాణములుగల హాఫ్ రౌండు స్కేపర్లు చూపబడినవి. ఇవి ఎక్కువగా బేరింగ్ కప్పుల లోపల భాగమును చెక్కుటకు ఉపయోగింతురు. వీటిని బేరింగ్ స్కేపర్లు అనికూడ అందురు. మరియు రౌండుగాయుండు ఇతిర పాష్టల యొక్క రౌండు సర్ఫేసులను చెక్కి సాఫు చేయుటకు ఇది వాడబడును.

(4) త్రిభుజాకృతి స్కేపరు (Three cornered scraper):- దీనిని ట్రియాంగ్యులర్ (Triangular) స్కేపరు అనికూడ అందురు. 140వ పటములో (4) వద్ద దీని క్రాస్ సెక్షన్ మరియు ఆకారము ఉదహరింపబడినవి. దీనికి మూడు పలకల బ్లేడుయుండి 3 కటింగ్ ఎడ్జిలు గలవు. దీనిని అరిగిన ట్రియాంగ్యులర్ ఫైలును సాన బట్టి తయారు చేయుదురు. ఇది రౌండు లేక వంపుగా యుండు సర్ఫేసులను స్కేపింగ్ చేయుటకు మరియు కొన్ని పాష్టలయొక్క మూలలయందు, చెక్కి వాటి పదునైన అంచులు, ఇతర ఎగుడు దిగుడులను సాఫు చేయుటకు ఉపయోగించును.

(5) రౌండు హేండిల్డ్ స్కేపరు (Two handled scraper):- ఇది 140వ పటము (5) వద్ద చూపినట్లుండి బేరింగ్ ల లోపున మరియు పెద్ద వక్రతల భాగములలోన చెక్కి వాటిని నునుపు జేయుటకు ఈ స్కేపరు ఉపయోగించును. రౌండు సర్ఫేసులను చెక్కుటకు హాఫ్ రౌండు మరియు త్రిభుజాకృతి వాటికన్న ఇది ఎక్కువ అనుకూలమైనది.

17.4 స్కేపింగ్ చేయు పద్ధతులు (Methods of scraping)

(i) ఫ్లాట్ సర్ఫేసులు స్కేపింగ్ చేయు విధానము :- రెడ్ లెడ్ (Red lead) అనేడి మార్కింగ్ కాంపౌండును కొద్దిగా మెషిన్ ఆయిల్ లో కలిపి సర్ఫేసు ప్లేటుపై పూయవలెను. స్కేపింగ్ చేయబడు వర్కుపీసు యొక్క సర్ఫేసును బాగుగ శుభ్రపరచి మార్కింగ్ కాంపౌండు పూయబడిన సర్ఫేసు ప్లేటుపై నెమ్మదిగా అద్ద వలయును. పిమ్మట వర్కుయొక్క సర్ఫేసును తీసి చూసినచో ఎత్తుగా యుండు భాగముపై రంగు అద్దబడి యుండును. వీటిని స్కేపరు సహాయమున 141వ పటములో చూపినట్లు పట్టుకొని చెక్కవలయును. కుడిచేతితో హేండిల్ ను పట్టుకొని ఎడమచేతితో

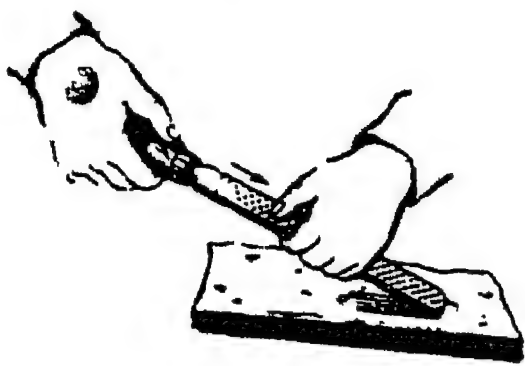


Fig. 141 ఫ్లాట్ సర్ఫేసు స్కేపింగ్.

స్కేపరు మధ్యగా నొక్కి వచ్చుపై బలము ఉపయోగించవలయును. సుమారు 25°-30° లలో వాలుగా పట్టుకొని స్కేపరును ముందుకు నడుపుచూ మెటల్ ను చెక్కవలయును. వెనుకకు నడుపునపుడు తేల్చి వేయవలెను. ఈ విధముగా మార్కింగ్ లో కనబడిన ఎత్తులను సాఫు చేసిన పిదప తరిగి మరల మార్కింగ్ చేసేకొని ఇంకనూ కనిపించిన ఎత్తులు పై చెప్పినట్లే చేయచూ వర్కును స్కేపింగ్ చేయవలయును. రఫ్ ఫినిష్ లో 0.02 - 0.05 మి.మీ.ల

దళసరి పొరలు, ఫినిష్ స్ప్రేయింగ్ పనిలో 0.01రొపు దళసరి పొరలు మాత్రమే చెక్కబడవలయును.

(ii) రౌండు సర్ఫేసులు స్క్రేపింగ్ చేయు విధానము:- బేరింగుల లోపున, మరియు అట్టి పొద్దులయొక్క క్రతలములను స్క్రేపింగ్ చేయునపుడు ఈవిధమ విశదీకరింపబడిన విధముగా చేయవలెను.

బేరింగ్ లో తిరిగెడి హాఫ్ చుట్టూ మార్కింగ్ కాంపౌండుయొక్క రంగు పలుచగా పూయవలయును. దానిని బేరింగ్ క్యాపెల్ యుంచి సెమ్మడిగా త్రిప్పినచో బేరింగ్ లోపలి ఎత్తైన భాగములపై రంగు అంటుకొనును. వీటిని హాఫ్ రౌండు స్క్రేపరు లేదా త్రిభుజాకృతి స్క్రేపరుల సహాయముతో చెక్కి సాపు చేయవలయును.

(iii) ఫ్రోస్టింగ్ (Frosting):- అలంకారముగ చెక్కబడిన మెటలు సర్ఫేసు యొక్క ఫినిష్ నే ఫ్రోస్టింగ్ అందురు. దీనిని ఇంగ్లీషులో (Flowering) అనుచుందురు. కొన్ని రకముల మెటలు జాయింట్లును కలుపుచూ సాపు జేయునపుడు మరియు మెటలు సర్ఫేసు పై వరుసలలో చెక్కిన మెటల్ ముద్రలు అలంకారముగా కనిపించుట కొరకు ఫ్రోస్టింగ్ చేయబడును. ఇది మామూలు స్క్రేపింగ్ పనివలెనే నిర్వహింపబడును. కాని చాలా చిన్ని స్ట్రోకులు (6 మి.మీ. నుండి 12 మి.మీ.ల లోపు) గా స్క్రేపరును నడుపుచు వచ్చుపీసుపై మెటల్ ను క్రాస్ లై నులలో చెక్కుచూ సాపు చేయబడును. దీనిలో సర్ఫేసు యొక్క కచ్చితముతో పనిలేదు.

17.5 స్క్రేపింగ్ పనియందు కొన్ని ముఖ్య సూచనలు

1. స్క్రేపింగ్ చేయచూయున్న తలముపై ఎప్పుడూ వ్రేళ్ళతో స్పర్శించరాదు.
2. సర్ఫేసు ప్లేటుతో మార్కింగ్ చేయునపుడు సాఫ్ట్ మైనంత ఎక్కువమేర ఉపయోగించ వలయును.
3. మార్కింగ్ కలర్ వేయునపుడు ఎట్టి మెటల్ ముక్కలుగాని మైన పడుట పనికిరాదు. ఇట్టివి యున్నచో స్క్రేపింగ్ చేయబడిన వర్కు తిరిగి సర్ఫేసు ప్లేటుపై తనిఖీ చేయునపుడు అది గీతలు పడే అవకాశము గలదు.
4. ఉపయోగించు స్క్రేపరుకు సక్రమైన పదును కల్గి నున్నగా ల్యాపింగ్ చేయబడి యుండేలా చూడవలెను.
5. స్క్రేపింగ్ చేయుచుండగా అప్పుడప్పుడు టర్పెంటైన్ లో ముంచి స్క్రేపింగ్ చేసిన మెటల్ బాగుగ చెక్కబడును.
6. తొందటపాటు పనికిరాదు. ఓర్పుగా నిదానముగ స్క్రేపింగ్ చేయవలెను.

17.6 స్క్రేపర్లు - వాటి జాగ్రత్త

1. పని పూర్తి చేసిన పిదప ఆయిల్ పూసి భద్రపరచుకొనవలెను. వీటిని పైళ్లు వలెనే ప్రత్యేకమైన పెట్టెలోగల అరలలో దాచి పెట్టవలెను.
2. స్క్రేపింగ్ పనికి తప్ప మరెట్టి ఇతర విధములుగాను స్క్రేపరును దుర్వినియోగము చేయరాదు.
3. కటింగ్ ఎడ్జిలు మణిగి పోయిన స్క్రేపరులను వెంటనే గ్రైండింగ్ చేసుకొని, ఆయిల్ స్టోన్ పై నునుపు చేసు కొన్న పిదప వినియోగించవలెను.
4. స్క్రేపరుతో ఎక్కువదళసరిగల మెటల్ చెక్కరాదు.

17.7 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. What are the advantages of Scraping operation?

జ:- 1. ఎత్తుగా యుండు మెటల్ ను పొరలుగా చెక్కి మట్టము జేయుటకు 2. పదునైన అంచులు లేక మెటల్ యొక్క బొడిపెలు వంటివి పార్టులోపల యున్నచో వాటిని సవరించుటకు. 3. బేరింగ్ లోతట్టు తలములను చెక్కి పెద్దనైజునకు తెచ్చుటకు స్కేపింగ్ ఉపయోగపడును.

2. How do you grind a blunt Scraper?

జ:- మణిగిపోయిన స్కేపరును 1. కూలెంట్ సరఫరాగల ఫైన్ గ్రైండింగ్ స్టాన్ గల మెషిన్ పై అరగదీసి కటింగ్ ఎడ్జ్ లను తిరిగి సానబట్టుకొనవలెను. 2. గ్రైండింగ్ చేయగా స్కేపరు అంచులపై గల ఎత్తు పల్లములను ఆయిల్ స్టాన్ పై అరగదీసి పదును పెట్టవలెను. 3. స్కేపరు కటింగ్ ఎడ్జ్ లో కొద్దిగా గుండ్రని ఆకారము వచ్చేలా పదును పెట్టవలయును.

3. Why gun-metal bushes are scraped before assembling?

జ:- బుష్ లో షాఫ్ట్ కు తగినంత స్వేచ్ఛగా తిరుగుటకు కొద్దిపాటి దళసరి లోహమును స్కేపింగ్ చేసిన పిమ్మట బిగించవలెను. లేనిచో బేరింగ్ లోని ఎక్కువ మెటల్ వలన షాఫ్ట్ తిరుగునపుడు ఘర్షణ, వేడి జనించి బేరింగ్ లు చెడును.

4. When using a half round Scraper, in what direction it is moved?

జ:- ఒక ప్రక్కనుండి మరొక ప్రక్కకు ఒకేదిశలో కదిలించవలెను.

5. Fill up the blanks in the following :

(a) Scraper should not be used for removing quantities of metal.

(b) The greater the cutting angle, the are the chips.

(c) A Scraped surface is smoother than a filed surface.

(d) The more the bearing points per unit area of a Scraped surface the the quality of it.

జ:- a. Large (ఎక్కువ) b. Smaller (చిన్న) c. More (మిక్కిలి)
d. Better (బాగు)

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 17)

1. Give the names of different types of Scrapers and explain them? (July, 73)

2. Name three types of ordinary Scrapers and describe as to which type of Scraper is used for what purpose? (July, 74)

3. What is a Scraper? Name the different types of Scrapers. Describe its use and the material which it is made of? (July, 76)

4. (a) Name three common types of Scrapers and state the class of work each of these Scrapers would be used?

(b) What material should be used for making Scrapers? (July, 79)



18. ల్యాపింగ్ మరియు హోనింగ్ పద్ధతులు (LAPPING AND HONING METHODS)

18.1 ల్యాపింగ్ నిర్వచనము(Definition) మరియు అవశ్యకత(Necessity)

మెటాలిక్ సర్ఫేస్ పై గ్రైండింగ్ పాడరు లేక గ్రైండింగ్ పేస్ట్ (Paste) వంటి సానబట్టేడి గుణముగల పదార్థము పూసి దానిపై ల్యాప్ (Lap) అనేడి పరికరముతో సున్నితముగరాసి మెరుగు దిద్దు ప్రక్రియను ల్యాపింగ్ అందురు.

ఈపని మెషిన్ పాట్లు తయారీ చివరదశలో జరుపబడును. కేవలము 0.002 మి.మీ.ల అలవెన్స్ గల లోహము ల్యాపింగ్ తో సవరింపబడి మేటింగు పాట్లు చక్కగా అమరుటకు తోడ్పడును. అంతియేగాక ల్యాపింగు వలన 1. చిన్నచిన్న టూత్ మార్క్స్ మరియు గుంటలు సవరించబడును. 2. సైజులో కచ్చితము పెరిగి జాబ్ కు చక్కని రూపు వచ్చును. 3. సర్ఫేస్ త్వరగా త్రుప్పు పట్టకుండా యుండును. అందుచే అనేక మెషిన్ పాట్లకు ల్యాపింగు అవశ్యకరమై యున్నది.

18.2 ల్యాపింగ్ పరికరములు (Lapping tools) - నిర్మాణము

ల్యాపింగు చేయుటకు ఉపయోగించు పరికరములను ల్యాప్ లు (Laps) అనబడుచున్నవి. ఇవి వర్క్ నుబట్టి అనేకమైన సైజులు మరియు ఆకారములలో లభించును. సాధారణముగ వర్క్ పీస్ లోహముకన్న ల్యాప్ మెటల్ మెత్తగా యుండును. కాబట్టి గ్రైండింగు పాడరు బాగుగ హత్తుకొని సర్ఫేస్ పై రాయబడును. కాస్ట్ ఐరన్, బ్రాస్, లెడ్ యాంటిమోనీ మరియు కాపర్ అనేడి లోహములతో ల్యాప్ టూల్స్ తయారగును.

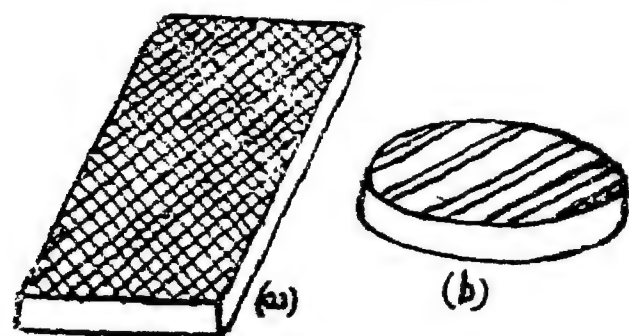


Fig. 142 ల్యాపింగ్ బ్లాకులు

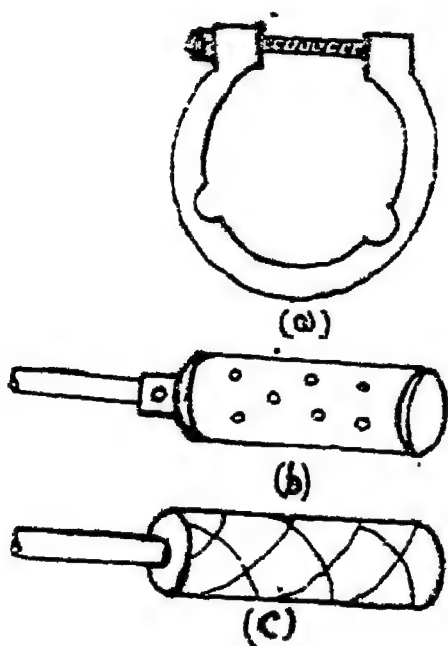


Fig. 143 ల్యాపింగు టూల్స్

ఫ్లాట్ సర్ఫేస్ లను ల్యాపింగు చేయుటకు డ్రిగ్ల చతురస్రాకారముగా గాని లేక వృత్తాకారముగా గాని యుండు బరువైన ల్యాపింగు స్లేట్లు, 142వ పటము (a), (b) లలో చూపినవి ఉపయోగింపబడును. ఇవి కాస్ట్ ఐరన్ తో తయారగును. వీటిపై సన్నని గ్రూవ్ లు కోయబడియుండును. ల్యాపింగు చేయుటకు ల్యాపింగు పాడరు లేక పేస్ట్ ఈ గ్రూవ్ లలో ఇమిడి యుండును.

స్థూపాకారపు వర్క్ పీస్ ల చుట్టూ ల్యాపింగు చేయుటకు ఉపయోగించు ల్యాపింగు టూల్ ప్రత్యేకిముగా నిర్మింపబడును. 143వ పటములో (a) వద్ద చూపిన రింగు టైప్ ఎడ్జ్ నేబిల్ టూల్ తో రౌండ్-జాబ్ లపై ల్యాపింగు చేయవచ్చును. రంధ్రముల, లోపలి భాగములో ల్యాపింగు చేయుటకు 143వ పటము (b) మరియు (c) ల వద్ద చూపిన ప్లగ్ ఆకారపు పరికరముపై స్లీవ్ (sleeve) వంటి ల్యాప్ తొడగబడి యుండు నిర్మాణము గలవి ఉపయోగింతురు.

18.3 ల్యాపింగ్ ఎబ్రాసివ్ లు (Abrasives)

సానబట్టు ధర్మముగలగట్టి పదార్థములను ఇంగ్లీషులో ఎబ్రాసివ్ లు (Abrasives) అందురు. ముఖ్యముగా వీటి సహాయమునే ల్యాపింగు పని నిర్వహింపబడును. ముఖ్యమైన ఎబ్రాసివ్ లలో డైమండ్ పొడరు, ఎమరీ (emery), కోరండమ్ (corundum), సిలికాన్ కార్బైడ్ (silicon carbide) ల పొడర్లు ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి.

ల్యాపింగు చేయబడు లోహమునుబట్టి పై ఎబ్రాసివ్ పొడర్లు ఎన్నుకోవలెను. సిమ్మెంటైడ్ కార్బైడ్ వంటి గట్టి లోహములను ల్యాపింగు చేయునపుడు డైమండ్ పొడిని ఉపయోగింతురు. స్టీల్, కాస్ట్ ఐరన్ మరియు బ్రాంక్ వంటి లోహములను 280 - 600 గ్రైడ్ ల పై జుగల కోరండమ్ ఎబ్రాసివ్ పొడర్ తో ౧౫ ల్యాపింగు చేయబడును. ఫినిష్ ల్యాపింగులో క్రోమియం ఆక్సైడ్ (chromium oxide) అను పొడరు వినియోగింతురు. ప్రస్తుతము ల్యాపింగు కాంపౌండు (Lapping compound) అను ప్రత్యేక పేస్ట్ (paste) రూపములో ఎబ్రాసివ్ పొడర్లు లభించుచున్నవి. ఇవి కోర్సు, మీడియం మరియు ఫైన్ అను 3 గ్రేడులలో తయారుజేయబడుచున్నవి.

18.4 ల్యాపింగ్ పద్ధతులు (Lapping methods)

(i) ప్లాట్ సర్ఫేస్ ల్యాపింగ్ (Flat surface lapping):- జాబ్ యొక్క ప్లాట్ సర్ఫేస్ లపై చేతితోగాని లేక మెషిన్ తోగాని ల్యాప్ టూల్ ను ప్రయోగించి ల్యాపింగు జరుపవచ్చును. జాబ్ పైజు చిన్నదిగా యున్నచో జాబ్ సర్ఫేస్ పై ఎబ్రాసివ్ పొడరు లేక పేస్ట్ ను పలుచని పొరగా పూయవలెను. తదుపరి అనుకూలమునుబట్టి ల్యాప్ నిగాని లేక వర్క్ పీస్ నుగాని గుండ్రముగా కదలించుచూ సర్ఫేస్ అరుగుట కొరకు రుద్దవలెను. ఇట్లు 9 లేక 10 సార్లు ఒకే దిశలో రుద్దిన పిదప ఇదివరకు పూసిన ఎబ్రాసివ్ ను శుభ్రపరచి మరల ఎబ్రాసివ్ తో వర్క్ పై పూయవలెను. విమృత ల్యాపింగు చేయవలెను. ఇట్లు సర్ఫేస్ అద్దమువలె మెరిసేవరకు చేయవలెను. ఈపద్ధతి ఎక్కువగా టెంప్లేట్స్ మరియు గేజ్ లు మొదలగు వానికి ప్రయోగింతురు.

ల్యాపింగ్ లో జాగ్రత్త సూచనలు:- 1. ల్యాపింగు చేయబడు పార్ట్ ముందుగా గ్రైండింగు చేయబడి 0.02 మి.మీ.ల లోపు అలవెన్స్ మాత్రమే కల్గి యుండవలెను. 2. మెటీరియల్ కు తగిన లూబ్రికేటింగు ఆయిల్ ఉపయోగించవలెను. 3. ల్యాపింగు ప్లేట్ యొక్క మొత్తం ఉపరిభాగమంతయు రాసుకొనేలా వర్క్ పీస్ ను రుద్దవలెను. 4. ఎక్కువగా వేడెక్కినచో వర్క్ పీస్ చల్లారు వరకు ఆగి మరల ల్యాపింగు చేయవలెను. 5. పలుచని వస్తువులు అనగా టెంప్లేట్లు, ట్రయిస్కెర్లు మరియు స్టీల్ రూళ్లు వంటివి ల్యాపింగు చేయునపుడు నున్నటి కొయ్య ముక్కలో

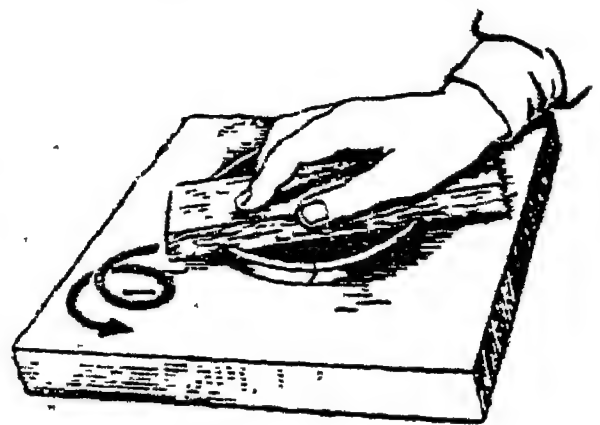


Fig. 144 పిష్టన్ రింగు ల్యాపింగు చేయువిధము

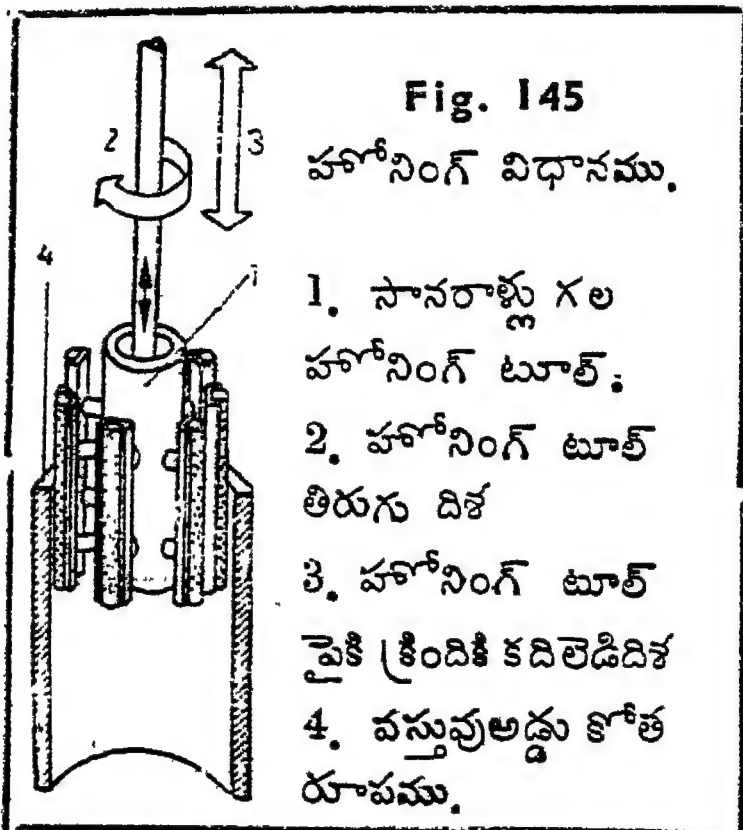
ఫిట్ జేసి దానిని ఆధారముగ జేసుకొని 144వ పటములో చూపినట్లు ల్యాపింగ్ చేయవలెను. 6. రఫ్ ల్యాపింగ్ లో గ్రూవులు గల ల్యాపింగ్ బ్లాకును ఫినిష్ ల్యాపింగ్ లో గ్రూవులు లేకుండ చదునుగాయున్న ల్యాపింగ్ ప్లేటును ఉపయోగించవలయును.

(ii) వృత్తాకార సర్ఫేసులు ల్యాపింగ్ చేయు విధము :- రౌండు జాబులయొక్క వెలుపల ల్యాపింగ్ జేయుటకు రింగ్ ట్రైపు టూల్ ఉపయోగించి ల్యాపింగ్ జేయవచ్చును. మెషిన్ సహాయముతో తిరిగెడి రౌండు రింగుల మధ్య రౌండుపీసులు యుంచి ల్యాపింగ్ చేయబడును. సిలెండర్లు యొక్క లోపలి సర్ఫేసులలోనూ మరియు ఇతర బుష్లు, బేరింగ్లు వగైరాలలో ల్యాపింగ్ వివిధ నైజులుగల ప్లగ్ వంటి టూల్స్ వాడి జేయబడును. అవి మెషిన్ సహాయమున తిరిగెడి వర్క్-యొక్క రంధ్రము లోనికి పీడు చేయబడి ముందు వెనుకలకు కదిలించుట వలన ల్యాపింగ్ జేయబడుచున్నవి. ఇవి రంధ్రమునకు తగిన నైజువి అయియుండవలెను.

18.5 హోనింగ్-ఆవశ్యకత (Honing and its purpose)

ల్యాపింగ్ పని వలెనే హోనింగ్ కూడ ఒక ప్రత్యేకమైన ఫినిషింగ్ పని. కొన్ని రౌండు జాబులలో పైతలము లేదా లోపలి సర్ఫేసులు చక్కని మెరుగునకు మరియు నైజులలో కచ్చితముగా యుండుటకు ప్రత్యేకమైన గ్రైండింగ్ మెషిన్లపై ఫినిషింగ్ చేయబడును. అయినప్పటికీ గ్రైండింగ్ లో జనించిన అధిక వేడివలన మరియు ఇతర లోపముల వలన సర్ఫేసులపై కాలిన మచ్చలు, టూల్ మార్కులు, గుంటలు మరియు టేపరు యుండి చాలినంత కచ్చితముగా యుండవు. కాబట్టి వాటిని తిరిగి హోనింగ్ అనేది ప్రత్యేకపనిద్వారా సరిచేయు అవసరము గలదు. ఎక్కువగా ఇంజన్ సిలెండరు బోరుల లోతట్టు తలములు, మరియు కొన్ని మెషిన్ల యొక్క పెద్ద నైజు రంధ్రముల లోపలి వక్రతలములు హోనింగ్ పని ద్వారా ఫినిషింగ్ చేయబడుచున్నవి. ల్యాపింగ్ లో కన్న హోనింగ్ లో ఎక్కువ అలవెన్స్ మెటల్ కోయబడును.

18.6 హోనింగ్ పరికరము వివరణ (Description of Honing tool)



హోనింగ్ టూల్ హెడ్ అనేది పరికరము ఎక్కువగా హోనింగ్ పనిలో ఉపయోగింపబడు చుండును. ఇది ఒక గుండ్రని చట్రము వలె యుండి చుట్టూ 3 లేక 4 హోనింగ్ రాళ్లు నిలువుగా 145వ పటములో చూపినట్లు బిగింపబడి యుండును. ఇవి స్పిండింగ్ల సహాయమున ఫిట్ చేయబడి, ఎక్కువ వ్యాసమునకు వ్యాపించుట లేక ముడుచుకొనుట చేయును. ఈ చట్రము మోటారు సహాయమున తిరిగెడి ఒక స్పిండిల్ నకు ప్రత్యేకమైన జాయింట్ తో

ఫైట్ చేయబడి తిరుగును. చేతితోగాని లేక మెకానికల్ గా గాని హోనింగ్ టూల్ హెడ్ ను ప్రభాగమునకు క్రింది భాగమునకు నడపవచ్చును. ఈ పరికరములో ఉపయోగింపబడు హోనింగ్ రాళ్లు మామూలు సానిరాళ్ళ వలెనే పైన్ గ్రేడ్ కు చెందిన ఎబ్రాసివ్ పదార్థముతో తయారు చేయబడును.

18.7 హోనింగ్ చేయు విధానము (Process of Honing)

హోనింగ్ హెడ్ ను డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ స్పిండిల్ లోగాని లేదా లేట్ మెషిన్ చక్ లోగాని బిగించి గొట్టపు ఆకారపు పార్టులలో హోనింగ్ చేయవచ్చును. కాని హెవీ సిలెండరుల బోరులలో హోనింగ్ చేయుటకు ప్రత్యేకమైన హోనింగ్ మెషిన్ లు గలవు. వాటికి హోనింగ్ టూల్ హెడ్ అమర్చి 145వ పటములో విశదీకరించినట్లు సిలెండరులో యుంచి చేతితో పైకి క్రిందికి హెడ్ ను ఆడించుచూ బోరును ఫినిషింగ్ చేయవలెను. హోనింగ్ పనిలో ఈక్రింది సూచనలను పాటించవలెను.

1. హోనింగ్ పనిలో 0.75 మి.మీ.ల లోపు అలవెన్స్ గల మెటల్ మాత్రమే కల్గియుండవలెను. 2. కిరోసిన్ లో కలిపిన లార్డ్ ఆయిల్ ను గాని సల్ఫురైజ్డ్ (sulphurised) ఆయిల్ ను గాని కూలింగ్ కొరకు వేయవలెను. 3. పైకి క్రిందికి నడిపెడు వేగము నిముషమునకు 6 - 27 మీటర్లు మధ్యయుండ వలెను. 4. టూల్ హెడ్ పై తగినంత బలము క్రమముగా ప్రయోగింపవలెను. 5. వర్కు (సిలెండరు) యొక్క అక్షమును హోనింగ్ టూల్ అక్షమునకు సర్వసమాంతరముగా యుండునట్లు సెట్ చేసుకొనవలెను మరియు స్థిరముగా యుండవలెను.

18.8 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. Name the lubricants necessary for lapping ?

జ:-

ల్యాప్ టూల్ చేయబడిన లోహము	ల్యాపింగ్ లో ఉపయోగించు ఎబ్రాసివ్ పేరు	వాడవలసిన లూబ్రికేటింగ్ ఆయిల్
1) రాసి (copper)	కోరండమ్ (corundum)	మెషిన్ ఆయిల్ లేక సోడా సోల్యూషన్.
2) కాస్ట్ ఇరన్ (cast Iron)	సిలికాన్ కార్బైడ్	కిరోసిన్
3) స్టీలు (steel)	క్రోమియం ఆక్సైడ్ (chromium oxide)	మెషిన్ ఆయిల్ లేక టర్పెంట్లైన్.

2. What are the defects in dry lapping ?

జ:- 1. ల్యాపింగ్ చేయబడిన సర్ఫేసులు అసంపూర్ణంగా యుండును. 2. త్వరగా వర్చువీస్ తలము మరియు ల్యాప్ టూల్ వేడెక్కును. 3. ల్యాపింగ్ ఎబ్రాసివ్ పొడరు అంటుకొని యుండదా, తిత్ఫలితముగా ఎక్కువ వృధా అగును.

3. What is meant by term 'vehicle' applied to lapping operation? What are its important properties ?

జ:- ఎబ్రాసివ్ పొడరును, సర్ఫేసును అంటిపెట్టుకొని యుండుటకు, ల్యాపింగ్ చేయునపుడు వేడి తగ్గుటకు ఉపయోగించు లూబ్రికేటింగ్ ఆయిల్ ను 'వెహికల్' అని

కూడ అందురు. 1. త్రుప్పు పట్టినీయకుండుట 2. ఎబ్రాసివ్ పొడరును ముద్దవలెయుంచు చిక్కనముగా యుండుట. 3. త్వరగా ఆరిపోకుండుట మరియు 4. చల్లబరచుట మొదలగు ధర్మములు 'వెహికల్' అనబడు లూబ్రికేటింగు ఆయిల్ కు యుండవలెను.

4. What are the two types of motions possessed by a honing tool head in use ?

జ:- 1. రోటరీ చలనము 2. రెసిప్రొకేటింగు (reciprocating) చలనము.

5. What are the grades in Hones ?

జ:- ముఖ్యంగా 1. రఫ్ మరియు 2. ఫైన్ అను గ్రేడ్ లలో హోన్ రాళ్లు లభించును.

6. What are the materials used for Hones ?

జ:- అల్యూమినియం ఆక్సైడ్, సిలికాన్ కార్బైడ్ మరియు డైమండ్ డిస్ట్ మొదలవి.

7. What is the main difference between Honing and lapping?

జ:- హోనింగు పనిలో వస్తులొకరవు వస్తువులలో నైజుల్ నేగాక సర్ఫేస్ లోకూడా లోపములను సరిజేయబడును. ల్యాపింగులో కేవలము సర్ఫేస్ మెరుగు దిద్దబడును. 2. హోనింగు పనిలో మెటల్ త్వరగా కట్ చేయబడి త్వరలో ఫినిషింగు అగును. ల్యాపింగులో ఎక్కువ సమయము పట్టును. 3. ల్యాపింగులో కటింగు గైండింగు పొడరు ద్వారా జరుగును. హోనింగులో గైండింగు రాయిద్వారా మెటల్ కట్ అగును.

8. Give some possible causes of defective lapping?

జ:- 1. ఎబ్రాసివ్ మెటీరియల్ సరియైనది కాకపోవుట. 2. ల్యాపింగు పనులు వరుస క్రమముగా చేయకుండుట. 3. సరియైన ల్యాప్ టూల్ ఉపయోగింపకుండుట కారణములు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 18)

1. (a) Explain the different methods used for finishing machine slides? (b) What is the object of honing? What are the effects of Honing on the efficiency of a running components ? (July, 1970)

Hint:- (a) ఫ్లాట్ సర్ఫేస్ గ్రేండింగు మరియు ఫ్లాట్ సర్ఫేస్ ల్యాపింగు పద్ధతులలో మెషిన్ ల స్లయిడ్లు ఫినిషింగ్ చేయబడును.

(b) రన్నింగ్ పార్ట్లు హోనింగ్ చేయుటవలన 1. ఘర్షణ లేకుండా తిరుగును. 2. ఎక్కువ వేగముగా తిరిగిననూ వేడెక్కవు. 3. చక్కని అమరిక ఏర్పడి ఫిట్ యొక్క ధర్మము సంపూర్ణముగా జేకూరును. 4. పార్ట్లు కచ్చితమైన నైజులు, ఫినిషింగ్ యుండి సమర్థవంతముగా పనిచేయును.

2. Differentiate between lapping and polishing ? (July, 74)

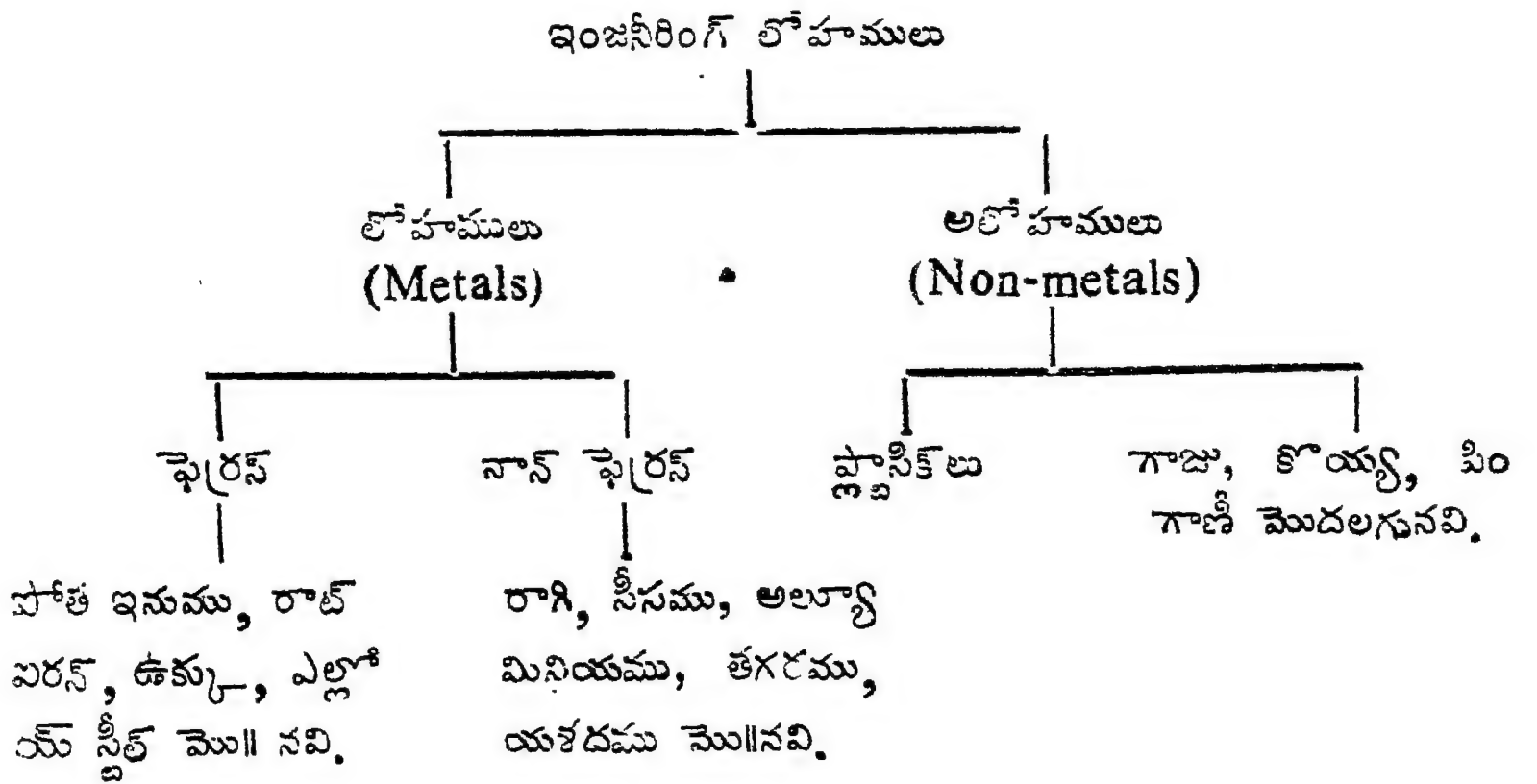
Hint:- Polishing :- మెషినింగ్ చేయబడిన సర్ఫేస్ లుపై గరకుగాయుండు ఎత్తు పల్లములు నునుపుగా జేయుటకు పాలిషింగ్ చేయబడును. ఈపనిలో వస్తువు యొక్క కొలతల ఏక్యూరసీతో పనిలేదు. లెదరు, పేపరు, కాన్ వాస్ వంటి మెత్తని మరియు గుండ్రని పాలిష్ చక్రము తిరుగుచుండగా వస్తువు వాటిపై యుంచి రుద్దుటచే నున్నని సర్ఫేస్ వచ్చును. తిరిగెడి చక్రముపై జిగురు లేక రబ్బరువంటి రసాయన పదార్థములు వేయుట వలన సర్ఫేస్ లు మరింత మెరుయుచూ కనబడును.

3. Differentiate between lapping and Honing ? (July, 78)

19. ఇంజనీరింగ్ లోహములు (ENGINEERING METALS)

19.1 పరిచయము (Introduction)

పరిశ్రమలలో తయారగు వస్తువులు వాటి ఉపయోగమునుబట్టి పలురకములైన లోహములతో నిర్మింపబడుచున్నవి. ఉదాహరణకు పైస్ బాడీ ఐరన్ తోనూ పైస్ లో స్పిండిల్ స్టీల్ తోనూ బాక్స్ నట్ కాస్ట్ ఐరన్ లేక బ్రాంజ్ అను లోహములతోను నిర్మింప బడి యుండుటకు గల కారణము వాటి ధర్మముల ఫలితము చక్కగా వినియోగింప బడుటయే. ఇంజనీరింగు పరికరముల తయారీకి వాడు సమస్త లోహములను ఇంజనీరింగు లోహములుగా పరిగణించబడును. అవి ఈక్రిందివిధముగా విభజింపబడియున్నవి.



19.2 భౌతిక, యాంత్రిక ధర్మములు

(i) భౌతిక ధర్మములు (Physical properties):- ఒక మెటీరియల్ యొక్క 1. రంగు 2. నిర్మాణము 3. బరువు 4. కరుగుట 5. విద్యుత్తు ప్రవహించు శక్తి 6. ఉష్ణవాహక శక్తి మరియు 7. అయస్కాంత శక్తి మొదలగు సహజ లక్షణములను భౌతిక ధర్మములుగా జెప్పబడును.

(ii) యాంత్రిక ధర్మములు (Mechanical properties):- ఇవి మెటీరియల్ కు కావలసిన రీతిలో మలచుటకు సహకరించు ధర్మములు ముఖ్యధర్మములు ఈ దిగువ విశదీకరింప బడినవి.

1. స్ట్రెంగ్త్ (strength-ధృఢత్వము):- మెటల్ పై జరిపిన బాహ్యబలముల ప్రయోగమును మోయగల ధర్మము.

2. స్థితి స్థాపకత (Elasticity):- బల ప్రయోగము జరిపిన పిదప లోహము ముడుచు కొని పోకుండ తిరిగి యదార్థస్థితిని పొందగల ధర్మము.

3. స్టిఫ్ నెస్ (Stiffness):- మెటీరియల్ పై బరువు ప్రయోగించినపుడు త్వరగా వంగని ధర్మము.

4. ప్లాస్టిసిటీ (Plasticity):- మెటీరియలుకు తేలికగా రూపు మారిపోవు ధర్మము బలము ప్రయోగించినచో మారిన రూపము తిరిగి పొంద లేదు.

5. మాల్వేబిలిటీ (Malleability):- మెటల్ పై బరువు మోపినపుడు తేలికగా అన్ని వైపులకు వ్యాపించి పగుళ్లులేని పలుచని రేకులుగ. మారు ధర్మము.

6. డక్టిలిటీ (Ductility):- మెటల్ ను బరువుతో లాగినపుడు తేలికగా తెగిపోకుండా పొడవైన తీగలుగా సాగెత్తి ధర్మము.

7. హార్డ్ నెస్ (Hardness):- మెటీరియలును బలముగా అరగదీసిన అరగకుండుట సర్ఫేసుపై బలముగా గ్రుచ్చిననూ గుంటలు పడకుండుట హార్డ్ నెస్ అందురు.

8. పెకుసు దనము (Brittleness):- మెటీరియలుపై చిన్న దెబ్బ తగిలినంత మాత్రమున ముక్కలై పోవు ధర్మము.

9. టెనాసిటీ (Tenacity):- బరువుగా లాగినపుడు సాగక ధృఢముగా యుండు ధర్మము.

10. టౌగ్ నెస్ (Toughness):- మెటల్ ను బరువుగా లాగినపుడు వంచిన, చుట్టినా లొంగిపోక ధృఢముగా యుండు ధర్మము.

19.3 లోహ, అలోహముల భేదములు (Differences)

పట్టీ సంబంధ - 18.

లోహములు (Metals)	అలోహములు (Non-metals)
1. ఇవి సాధారణ ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఘనస్థితి లో యుండును.	1. ఇవి ఘన, ద్రవ, వాయు స్థితులలో యుండవచ్చును.
2. కాంతివంతముగా మెరియును.	2. కాంతి యుండదు.
3. సాంద్రత హెచ్చుగా యుండును.	3. సాంద్రత తక్కువగా యుండును.
4. యాంత్రిక ధర్మములు గల్గియుండును.	4. యాంత్రిక ధర్మములు కల్గియుండవు.
5. మంచి ధ్వనిగా మ్రోగును.	5. మ్రోగవు.
6. మంచి విద్యుత్తు వాహకములు.	6. వీటిగుండా విద్యుత్తు ప్రవహింపదు.
7. మంచి ఉష్ణ వాహకములు.	7. స్వల్పముగా ఉష్ణము ప్రవహించును.

19.4 ఫెర్రస్ లోహములు (Ferrous materials) పిగ్ ఐరన్

ఇనుము మూల లోహముగాగల లోహములన్నియు ఫెర్రస్ లోహములందురు. ఈ ఫెర్రస్ లోహము లన్నియు పిగ్ ఐరన్ అనెడి ఇనుప లోహమునుండి తయారగును. పిగ్ ఐరన్ ను గాలికొలిమిలో ముతక ఇనుపరాళ్ళను (Iron ore) కరిగించి తీయబడును.

గాలికొలిమిలో పిగ్ ఐరన్ తయారు చేయు విధము:- గాలికొలిమి (Blast furnace) యొక్క సూక్ష్మ ఆకారము భాగములు 146వ పటములో చూపబడినవి. ఇది సుమారు 24 మీటర్లు నుండి 36 మీటర్ల పొడవున స్థూపాకారముగ యుండును. దీనికి పైభాగమున ఇనుప రేకులను వేసి తాపడము (Rivetting) చేయబడును. 0.45 మీ॥ దశ సరిలో చుట్టునూ ఫైర్ బ్రిక్ అనెడి అధికోష్ణమువద్ద కరగని ఇటుకలతో గోడలు నిర్మించబడియుండును. గాలి కొలిమి వెడలైన భాగమును బోష్ (Bosh) అందురు.

కొలిమిని ఛార్జి తో (సున్నపురాళ్లు + కోక్ + ముతక ఇనుమురాళ్లు మిశ్రమము) కప్ మరియు కోక్ అమరిక ద్వారా నింపి వెలిగించి వేడిగాలిని $600^{\circ}\text{C} - 700^{\circ}\text{C}$ వద్ద పంపెదరు. ఒకసారి వెలిగించిన కొలిమి కొన్ని నెలలు వరకు పనిచేయును. వెలిగించి వేడిగాలిని టయర్లు (tuyers) అను గొట్టముల ద్వారా పంపుటవలన కోక్ బాగా మండి 1500°C వరకు ఉష్ణోగ్రత పెరుగును. ఈకారణముగ జనించిన కార్బన్ మోనాక్సైడ్ వాయువు పైకి పోవుచూ ముతక ఇనుపరాళ్లను త్తయకరణము నొందించును. అట్లు త్తయకరణము వలన మెత్తబడిన ఇనుప లోహము అడుగునకు కరిగి పీతము అడుగునకు జేరును. దానిని పీతము ప్రక్కనే గల రంధ్రము ద్వారా తీసి మూసలలో పోయెదరు. దీనిని పిగ్ ఐరన్ లేక దుక్క ఇనుము అని యందురు.

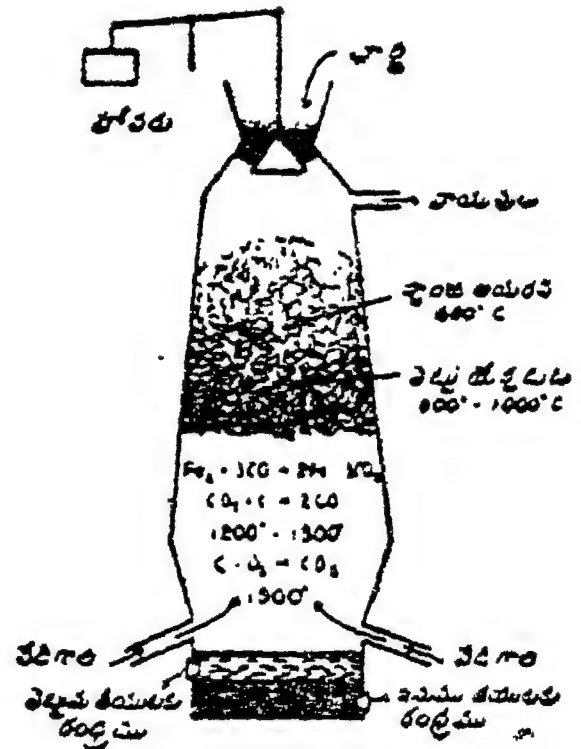


Fig. 146 గాలికొలిమి

దుక్క ఇనుము ధర్మములు:—దీనియందు చాలా మలిన పదార్థము లుండును. గట్టిగను పెళుసుగను యుండును. దీని ద్రవీభవనస్థానము (melting point), పోత ఇనుము ఉక్కుల కన్న తక్కువగా యుండును. ఇది త్రుప్పు పట్టదు.

దుక్క ఇనుము ఉపయోగము:— ఇది పోత ఇనుము మరియు ఉక్కు తయారగు కొలిమికి ముడి పదార్థముగా ఉపయోగింపబడుచున్నది.

19.5 పోత ఇనుము (Cast Iron)

ఉత్పత్తి విధానము (Manufacture of Cast Iron):— పిగ్ ఐరన్ ను క్యూ

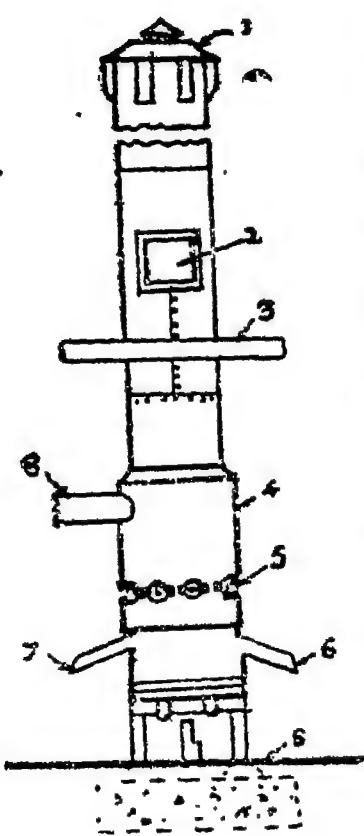


Fig. 147

క్యూపోలా పర్నే

పోలా (Cupola) అనేది చిన్న కొలిమిలో కరిగించి పోత ఇనుము ఉత్పత్తి చేయబడు చున్నది. ఈ కొలిమి 147వ పటములో చూపి నట్లు స్థూపాకారముగా యుండును. 1. వాతావరణము వలన, వర్షం, మెరుపులు మొదలగు వాటినుండి రక్షించు పైమూత 2. ఛార్జింగ్ డోర్, 3. స్టేజివంటి ఫ్లాట్ ఫారము, 4. గాలి గది, 5. టయర్లు, 6. కరిగిన ఇనుము తీయు ద్వారము, 7. తెట్టు తీయు ద్వారము, 8. గాలి గొట్టము, 9. భూమట్టము అను భాగములు ఈ కొలిమి నిర్మాణములో ముఖ్యమైనవి. దీనియందు ఛార్జింగ్ డోర్ ద్వారా కోక్ (బొగ్గు), దుక్క ఇనుము ముక్కలు మరియు సున్నపు రాళ్లను వేసి మండించుదురు. ఇట్లు చేయుటవలన దుక్క ఇనుములో మలినములు ఆవిరియై శుభ్రమైన ఇనుము కరిగి కొలిమి అడుగుకు చేరును. దీనిని ముందుగానే ఇసుకతో చేయబడిన మోల్డ్ లలో పోసి గడ్డ కట్టించుదురు. ఆ విధముగా తయారైన మెషిన్ పార్ట్ లను కాస్టింగ్ అందురు. వాటిలో పోసిన మెటల్ ను పోత ఇనుము అందురు.

పోత ఇనుముయొక్క సామాన్య ధర్మములు (General properties of Cast Iron):- ఇది గట్టిగాను పెళుసుగాను యుండును. కొలిమిలో కాల్చి సాగ దీయుటకు లేక వంచుటకు ఈమెటల్ వీలుపడదు. బరువుగా యుండును. అయస్కాంత ముగా చేయుటకు పనికిరాదు. దీని కరుగు ఉష్ణోగ్రత సుమారు 1200° సెంటిగ్రేడ్.

ఉపయోగములు:- 1. మెషిన్లయొక్క ఆధారములు, ఇంజనీబెడ్లు, మెషిన్ ఫ్రేమ్లు, జేరింగ్ హాసింగ్లు, గేర్వీల్స్, పుల్లీలు మరియు సర్పెన్ట్ ప్లేట్లు మొదలగు పరికరములు చేయుటకు పోత ఇనుము ఉపయోగపడుచున్నది. 2. ఇది ఉక్కు లోహము తయారీలో ముడి లోహముగా ఉపయోగపడును.

పోత ఇనుములో రకములు - సంయోగ పదార్థములు-ధర్మములు - ఉపయోగములు- (Varieties of Cast Iron - Compositions -properties and uses):- పోత ఇనుము 1. గ్రే కాస్ట్ ఐరన్, 2. వైట్ కాస్ట్ ఐరన్, 3. మోల్లెడ్ కాస్ట్ ఐరన్, 4. ఫ్లైట్ కాస్ట్ ఐరన్ మరియు 5. మాల్చేబిల్ కాస్ట్ ఐరన్ అనేది రకము లలో లభించుచున్నది.

(i) గ్రే-కాస్ట్ ఐరన్ (Grey-Cast Iron)లో సంయోగ పదార్థ ములు:- 92 శాతము ఇనుము 3 శాతము గ్రాఫైట్ 0.5 శాతము ఇనుములో కలిసిన కర్బనము మిగిలినవి మలినములు. ఈమెటల్లో యుండును.

ధర్మములు:- 1. గ్రాఫైట్ వలన కర్బనము స్వచ్ఛంద దశలో యుండును. 2. ఇందు గ్రాఫైట్ పొరల వలన మెత్తదనముయండి మెషిన్పై బాగుగ కోయబడును. 3. కరిగిన మెటల్ చక్కగా ప్రవహించును. 4. దీనిని హార్డెనింగ్ చేయలేము. 5. కరుగు ఉష్ణోగ్రత $1150^{\circ}\text{C} - 1200^{\circ}\text{C}$ మధ్యయుండును.

ఉపయోగములు:- మెషిన్ బెడ్లు, బ్రాకెట్లు, సిలిండర్లు మరియు పైప్లకు ఉపయోగించును.

(ii) వైట్ కాస్ట్ ఐరన్ (White Cast Iron)లో సంయోగ పదార్థ ములు:- 94 శాతము ఇనుము, 3 శాతము మెటల్తో కలిసిన కర్బనము 0.5 శాతము గ్రాఫైట్ కర్బనము కల్గి, మిగిలినవి మలినములు (impurities) గా పరిగణించబడును.

ధర్మములు:- 1. మెటల్ రంగు తెల్లగా యుండును. 2. గట్టిగా, పెళుసుగా యుండి మెషిన్పై కోయబడదు. 3. సాగిపోకుండ నిలచుకుకొను బలము ఎక్కువ. 4. పోత బోయుటకు కరిగించిన మెటలు బాగా ప్రవహించదు.

ఉపయోగములు:- పైపులు, మెషిన్ ఫ్రేమ్లు మొదలగు చవకబారు పని మట్లకు వినియోగింతురు.

(iii) మోల్లెడ్ కాస్ట్ ఐరన్ (Mottled Cast Iron)లో సంయోగ పదార్థములు:- 93.5 శాతము ఇనుము, 1.75 శాతము గ్రాఫైట్, 1.75 శాతము మెటల్తో కలిసియున్న కర్బనము మిగిలినవి మలినములు.

ధర్మములు:- 1. ఇది గ్రే మరియు వైట్ పోత ఇనుముల మిశ్రమము. 2. ఇది గ్రే ఐరన్ కంటే తక్కువ తొందరగా త్రుప్పు పట్టును. దీనిని కరిగించిన బాగుగ ప్రవహించును. 4. గట్టిగాను పెళుసుగాను యుండును.

ఉపయోగములు:- వైపులు, బాయిలర్ కవర్ ప్లేట్స్, దీపపు స్తంభములు మొదలగు పరికరములకు వాడుదురు.

(iv) చిల్డ్ కాస్ట్ ఐరన్ (Chilled Cast Iron):- త్వరగా లోహమును చల్లబరచుటను ఇంగ్లీషులో చిల్లింగ్ (chilling) అందురు. వేడిగా కరిగిన లోహమును చల్లని ఐరన్ మోల్డ్ లో పోసినచో ఆ కాస్టింగ్ లయొక్క ఉపరిభాగములు గట్టిపడును. ఈవిధముగా పోతబోయుటలో గట్టిబడిన ఇనుమును చిల్డ్ కాస్ట్ ఐరన్ అందురు.

ధర్మములు:- 1. గట్టిదనము పెంచి పాఠ్యయొక్క ఉపరితలము త్వరగా అరగకుండా యుంచును, 2. మామూలు కటింగ్ టూల్ తో ఈ లోహము కోయబడదు.

ఉపయోగములు:- రైలు చక్రముల ట్రెడ్లు పోయుటకు ఈ రకపు మెటల్ ఉపయోగపడును.

(v) మాల్లేబిల్ కాస్ట్ ఐరన్ (Malleable Cast Iron):- వైట్ కాస్ట్ ఐరన్ లో ఐరన్ ఆక్సైడ్ కలిపి 5 నుండి 40 గంటలు పాస్తనైజును బట్టి వేడి చేయబడి ($950^{\circ}\text{C}-1000^{\circ}\text{C}$ ల మధ్య) కొలిమిలో నెమ్మదిగా చల్లార్చుటద్వారా ఇది తయారగును.

ధర్మములు:- 1. ఇది మిక్కిలి మెత్తగాయుండి అన్నిరకముల పనులకు పనికి వచ్చును. 2. తక్కువ పెళుసుగాను ఎక్కువ బలముగాను యుండును. 3. కరిగించిన లోహము బాగుగ ప్రవహించును.

ఉపయోగములు:- పలచని గోడలుగల వైపులు, చిన్న మెషిన్ పార్ట్లు, అనగా బందులు, గేర్లు, క్రాంక్ లు, లీవర్ లు, వ్యవసాయ పనిముట్లు మొదలగు వాటికి ఉపయోగించును.

19.6 చేత ఇనుము (రాట్ ఐరన్) (Wrought Iron)

(i) సంగ్రహణ విధానము:- పడ్లింగ్ ఫర్నేస్ (Puddling Furnace) అనేది కొలిమిలో పిగ్ ఐరన్ ను కరిగించి ఇంచుమించు అన్ని మలిన పదార్థములను ఆక్సీ కరణము చెందించి పరిశుభ్రమైన ఇనుప లోహము సేకరించబడును.

(ii) సయోగ పదార్థములు (Composition):- దీనిలో 0.25 శాతము కర్బనము, మిగిలినది పరిశుభ్రమైన ఇనుప లోహమును కల్గియుండును.

(iii) ధర్మములు (Properties):- 1. పీచువంటి పొరల నిర్మాణము కల్గి నీలి వర్ణములో యుండును. 2. హార్డెనింగు చేయబడదు. 3. సులభముగా అతుకుటకు మరియు కమ్మరములో సాగదీసి రూపు దేల్చుటకు వీలగును. 4. పోత ఇనుముకన్న త్వరగా త్రుప్పు పట్టును. 5. ఇది చాలా మెత్తగా యుండుటయేగాక సులభముగా సాగిపోవును. 6. సుమారు 1535°C ఉష్ణోగ్రతవద్ద ఇది కరుగును.

(iv) ఉపయోగములు:- 1. గొలుసులు, క్రేన్ హుక్లు, రైల్వే కప్లింగులు చేయుటకు పనికి వచ్చును. ఈ పరికరములపై ఆకస్మికమైన ఒత్తిడి కల్గిన, ఇది తట్టుకొనును. 2. రైలు పట్టాలు, యాంగిత్ ఐరన్ దూలములు, మరియు ఇతర రోడ్స్ స్టీల్ ఆకారములలో తయారై వివిధ నిర్మాణపు పనులకు ఉపయోగింపబడుచున్నది. 3. చిన్న సైజు నీటి గొట్టములయొక్క ఫిటింగులు, తీగలు, ఎలక్ట్రిక్ మేగ్ నెట్లు, ఐరన్ షీట్లు మొదలగునవి ఈ మెటల్ తో చేయబడుచున్నవి. 4. ఇది ప్రత్యేక రకపు ఉక్కు తయారీలో ముడి లోహముగా ఉపయోగించబడుచున్నది.

19.7 ఉక్కు - రకములు (Steel and its varieties)

(i) ఉక్కు సంగ్రహణ విధానము:- చేత ఇనుములో ఐరన్ కార్బైడ్ అను మూలకమును తగు పాళ్ళలో కలిపిగాని, పోత ఇనుమునుండి కర్బన శాతము మరియు మలిన శాతములు ప్రత్యేక కొలిమిలలో కరిగించి తగ్గించిగాని ఉక్కు తయారు చేయబడుచున్నది. స్టీల్ ముఖ్యంగా ఐరన్ కార్బన్ ల మిశ్రమ లోహముగా చెప్పవచ్చును.

(ii) రకములు:- ఇవి 1. ప్లేయిన్ కార్బన్ స్టీల్ 2. స్పెషల్ స్టీల్ మరియు 3. ఎల్లాయ్ స్టీల్ రకములు అని మూడు తరగతులుగా విభజించబడినవి.

1. ప్లేయిన్ కార్బన్ స్టీల్ (Plain Carbon Steel):- దీనిని కార్బన్ శాతమునుబట్టి మూడు తరగతులుగా విభజించిరి. వాటి వివరములు ఉపయోగములు 19వ నంబరు పట్టిలో విశదీకరించబడినవి.

పట్టి నంబరు - 19.

ప్లేయిన్ కార్బన్ స్టీల్ రకములు - ఉపయోగములు.

	మైల్డ్ స్టీల్ (mild steel) or low carbon steel	మిడియం స్టీల్ (medium steel)	హై కార్బన్ స్టీల్ (High carbon steel)
కార్బన్ శాతం	0.3 శాతము లోపు	0.3 నుండి 0.6 శాతం	0.6 నుండి 1.5 శాతం
ముఖ్య ధర్మములు	1. మెత్తని, సాగెడి గుణము గలది. 2. ఫోర్జింగ్ మరియు వెల్డింగ్ పనులకు అనుకూలించును. 3. కేస్ హార్డెనింగ్ చేయవచ్చును. 4. శాశ్వత అయస్కాంతముగా చేయవచ్చు. 5. 1400°C వద్ద కరుగును,	1. మైల్డ్ స్టీల్ కంటే ధృఢమైనది. 2. మరియు మైల్డ్ స్టీల్ కుగల అన్ని ధర్మములు కలిగియుండును.	1. ఇది మిడియం కార్బన్ స్టీల్ కన్న బలము-గట్టిదనము కల్గినది. 2. పెళుసుగాయుండి అతుకుటకు మరియు కాల్చి సాగ దీయుటకు తేలికగా వీలుపడదు. 3. 1300°C వద్ద కరుగును. 4. హీట్ ట్రీట్ మెంట్ చేయుటకు అనుకూలమైనది.

	మైల్డ్ స్టీల్ (mild steel) or low carbon steel	మీడియం స్టీల్ (medium steel)	హై కార్బన్ స్టీల్ (High carbon steel)
ముఖ్య ఉపయో గములు	ఎక్కువ ఒత్తిడికి గురికాని మెషిన్ పార్ట్లు చేయు టకు ఇది ఉపయోగ పడును. క్రాంక్ పిన్లు, వాల్వులు, క్రాంక్ షా ఫ్ట్లు, కట్టన నిర్మాణ విభాగములు, గొలుసులు, రివెల్లు, బాయిలర్ ప్లే ట్లు మొదలగు సాధా రణ ఇంజనీరింగ్ పరికర ములు అన్నింటికి మైల్డ్ స్టీల్ ఉపయోగింపబడు చున్నది.	ఇది ఎక్కువ ఒత్తిడిని తట్టుకొని పనిచేయవలసిన పార్ట్లకు ఉపయోగింప బడును. ఇరుసులు, రైలు చక్రముల వైరిములు, స్టీల్ కాస్టింగ్లు, షా ఫ్ట్లు, స్పింగులు, గేర్లు, వ్యవసాయ పరికరములు, సెట్ స్క్రూలు, తుపాకీ గొట్టములు, స్టీల్ రోల్ ర్లు మొదలగువాటి తయారీ లో ఉపయోగించును.	ఇది వేడిగాయుండు మెట ల్స్ కోయిటకు కటింగ్ పరికరముల తయారీకి వా డుదురు. ఛిజెల్, ట్రాప్ డ్రీల్, మరియు డ్రిల్లకు నుత్తి, పంచ్ మరియు డ్రైలకు ఇతర కటింగ్ పరి కరములు. రెంచ్లు వంటి చేతి పరికరముల తయారు చేయుటలో వుపయోగ పడును.

19.8 స్పెషల్ మరియు ఎల్లాయ్ ఉక్కులు (Special & Alloy Steels)

(i) ఎల్లాయ్ స్టీల్:- నేటి ఆధునిక పరిశ్రమలలో ఉపయోగించు ఉక్కు
లోహములలో కొన్ని ప్రత్యేక లోహములు అనగా మాంగనీస్, నికెల్, క్రోమియం;
మోలిబ్డినం, వేనేడియం మొదలగునవి, వేరు వేరు పాళ్లలో కలిపి ప్రత్యేక ధర్మములను
చేకూర్చి ఉపయోగించుచున్నారు. ఉక్కులో ప్రత్యేకమైన లోహము మిశ్రమము చేసి
నచో ఆ ఉక్కును ఎల్లాయ్ స్టీల్ అందురు.

(ii) ఎల్లాయ్ లోహము ఉక్కునకు కలప వలసిన ఆవశ్యకత:-
మామూలు ఉక్కులో ఎల్లాయ్ లోహములు కలిపినచో ఈక్రింది ఫలితములు చేకూరును.

1. హెచ్చు ఉష్ణోగ్రతల వద్ద ధృఢత్వముగా యుండును. 2. ఎక్కువ మందము
లోహము హీట్ ట్రీట్ మెంట్ లో హార్డెనింగ్ చేయబడును. 3. అణు నిర్మాణములోని
ఎగుడు దిగుడులు లేకుండ శుభ్రపడును. 4. అయస్కాంత ధర్మము వృద్ధియగును. 5.
అరుగుదల జెండక బలముగా యుండును. 6. త్రుప్పును ఎదుర్కొనును.

(iii) ఎల్లాయ్ స్టీల్ రకములు - ఉపయోగములు :- పరిశ్రమలలో
ఎక్కువ ఉపయోగములో యున్న ఎల్లాయ్ ఉక్కులు-వాటి ఉపయోగములు ఈదిగువ
విశదీకరింపబడినవి—

(1) నికెల్ స్టీల్:- 4% నికెల్ 0.3 నుండి 0.8% కార్బన్ము గల లోహము త్రుప్పు
పట్టక, ధృఢత్వము, గట్టిదనము గల్గియుండును. ఆటోమోబైల్ పార్ట్లకు, బ్రిడ్జి పార్ట్
లకు, వాల్వులకు ఉపయోగించును. 36% నికెల్గల ఉక్కును ఇన్వార్ (Invar) అని
పిలుతురు. ఇది సర్వేయరు టేపులకు, సున్నితపు కొలపరికరములకు వాడుదురు.

(2) టూల్ స్టీల్ లేక హైస్పీడ్ స్టీల్:- దీనిని టంగ్స్టన్ స్టీల్ అందురు. దీని యందు 14% - 20% టంగ్స్టన్ యుండును. ఇది అత్యధిక ధృఢముగా యుండి వేడెక్కినను బలము గట్టిదనము కోల్పోవదు. అరుగదు. బాగుగ కోయబడును. ఇది మిల్లింగ్ కట్టర్లు, లేట్ టూల్స్ మొదలగు కటింగ్ టూల్స్ చేయుటకు పనికివచ్చును. హెచ్చు వేగముతో తిరిగెడి యంత్రపరికరములపై పనిచేయుటకు ఈమెటల్ ఎక్కువ అనుకూలమైనది. 18% టంగ్స్టన్, 4% క్రోమియం, 1% వెనేడియములు గల హైస్పీడ్ స్టీల్ ఎక్కువ వాడుకలో యున్నది. దీనిలో కార్బన్ 0.5%-1.8% వరకు యుండును.

(3) క్రోమియం స్టీల్ :- ఇది ఉక్కును త్రుప్పు పట్టకుండా చేయును. ఇది బేరింగ్ లోని రోలర్లు, గుండ్లు (Balls) చేయుట కుపకరించును.

(4) నికెల్-క్రోమియం స్టీల్ :- నికెల్ 3.25%, క్రోమియం 1.5% మరియు 0.25% కార్బన్ గల ఈలోహము మోటారుకార్ల క్రాంక్ షాఫ్ట్లకు, ఇరుసులు, పల్ల చక్రముల తయారీకి వాడుదురు.

(5) మాంగనీస్ స్టీల్ (Manganese Steel):- ఇది ఎక్కువ గట్టిదనము గల్గి అరిగిపోకుండా యుండును. ఇది ఉక్కులో 15% వరకు కలపబడును. రైలు పట్టాలు, రాళ్లు పొడుము చేయు మిల్లులలో రోలర్లు మొదలగు వాటికి వాడుదురు.

(6) వెనేడియం స్టీల్ (Vanadium Steel):- ఇది హైస్పీడ్ స్టీల్ లో కొద్ది శాతము కలిపిన ఆ స్టీల్ కు మరింత గట్టిదనము చేకూరి కటింగ్ టూల్స్ యొక్క పదునైన అంచులు మణిగిపోకుండా చేయును. 0.5% నుండి 1.5% క్రోమియం, 0.15% నుండి 0.3% వెనేడియం మరియు 0.13% నుండి 1.1% కర్బనముగల ఉక్కును స్ప్రింగులు, షాఫ్ట్లు, గేర్లు మరియు పిన్లు మొదలగు పాట్లు చేయుటలో వాడెదరు.

(7) స్టైన్లెస్ స్టీల్ (Stainless Steel):- 18% క్రోమియం, 8% నికెల్, 2% మోలిబ్డినం మిగిలినది పైర్ స్టీల్ అగు మిశ్రమ లోహమును స్టైన్లెస్ స్టీల్ అందురు. యిది త్రుప్పు పట్టని లోహము. త్రుప్పు పట్టని, మెషిన్ పాట్లకు, గృహోపకరమైన పాత్రలకు మిక్కిలి ఉపయోగ కారిగా యున్నది.

(8) కోబాల్డ్ స్టీల్ (Cobalt Steel):- 12% వరకు ఉక్కులో కోబాల్డ్ కలుపుట వలన హెచ్చు ఉష్ణోగ్రతలవద్ద గట్టిదనము కోల్పోవదు. మరియు ఉక్కునకు మంచి బలము, గట్టిదనమేగాక మంచి అయస్కాంత శక్తినిగూడ యిచ్చును. దీనిని మాగ్నెట్లు చేయుటకు, పదునైన కటింగ్ టూల్స్ చేయుటకు వాడుదురు.

19.9 నాన్-ఫెర్రస్ లోహములు (Non-Ferrous Metals)

మూల లోహములో ఇనుము లేనిచో ఆ మెటల్ ను నాన్-ఫెర్రస్ మెటల్ అందురు. పరిశ్రమలలో రాగి (Copper), అల్యూమినియం (Aluminium), యశదము (Zinc), తగరము (Tin), సీసము (lead) అను లోహములు ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడుచున్నవి. వాటినిగూర్చి సంగ్రహముగా ఈదిగువ వివరింపబడినది.

రాగి (Copper):- ఇది భూమినుండి లభించు రాగి ఖనిజముతో ఉత్పత్తియగుచున్నది. యిది సుమారు 1083°C వద్ద కరుగును. మిక్కిలి మెత్తని, సాగెడు మెటల్. దీని ద్వారా ఉష్ణము మరియు విద్యుత్తు బాగుగా ప్రవహించును. యిది ఊచలు, ప్లేట్లు, ట్యూబ్లు, తీగలు మరియు పలుచని రేకులలో దొరకును. ఇది నల్లని ఎరుపు రంగుతో యుండును. దీనిని ఎక్కువ ఎలక్ట్రికల్ తీగలకు, పాత్రలకు, ఆభరణముల తయారీలోను మరియు సున్నితపు పరికరములలోను ఉపయోగించుచున్నారు.

అల్యూమినియం (Alluminium):- యిది భూమినుండి లభించు బాక్సైట్ (Bauxite) అను ఖనిజమునుండి ఉత్పత్తి చేయబడుచున్నది. యిది నీలపు తెలుపు వర్ణముగా యుండును. యిది సుమారు 648°C వద్ద కరుగును. యిది చాలా తేలికైనది. మెత్తగా యుండుటయేగాక బలముగూడ యుండును. యిది త్రుప్పు పట్టదు. అయి స్కాంత ధర్మము లేదు. ఉష్ణము మరియు విద్యుత్తు బాగుగా ప్రవహించు లోహము.

దీనిని పాత్రలకు, విమానముల బాడీ నిర్మాణములోను, గృహోపకరమైన నిర్మాణములలోను ఉపయోగించుచున్నారు.

యశదము (Zinc) :- యిది జింక్ సల్ఫైడ్ అను ఖనిజమునుండి ఉత్పత్తి చేయబడుచున్నది. యిది లేతనీలపు వర్ణముగా యుండును. యిది 420°C వద్ద కరుగును. యిది ఉష్ణము మరియు విద్యుత్తు ప్రవహింపగల లోహము. మామూలుగా పెళుసుగాయుండి $100^{\circ} - 150^{\circ}\text{C}$ ఉష్ణోగ్రతలవద్ద మెత్తబడును.

యిది ఇనుప రేకులను త్రుప్పు పట్టకుండా కోటింగ్ వేయుటకు పనికివచ్చును. బ్యాటరీ సెల్ తయారీలోనూ, మందులు మరియు రంగుల ఉత్పత్తిలో వాడుదురు. యిత్తడి మరియు కంచు వంటి మిశ్రిమ లోహముల ఉత్పత్తియం దుపయోగింతురు.

తగరము (Tin):- ఇది భూమినుండి లభించు తగరపురాతి ఖనిజమునుండి ఉత్పత్తి చేయబడుచున్నది. ఇది మిక్కిలి మెత్తని మరియు సాగెడు లోహము.

యిది బెత్ మెటల్, గన్ మెటల్, బేరింగ్ మెటల్ మరియు కంచు ఉత్పత్తిలో వుపయోగించును. ఇనుము, ఉక్కు, మొదలగు లోహములు త్రుప్పు పట్టకుండా కోటింగ్ పూయుట కుపకరించును. క్యాన్లు (cans), డబ్బాలు, మరియు మందుల పేకింగులలో వుపయోగించు చున్నారు.

సీసము (Lead):- గెలీనా (Galena) అను సీసపు ఖనిజ పదార్థమునుండి సీసము ఉత్పత్తి చేయబడుచున్నది. యిది మెత్తని లోహము. తెల్లటి నీలివర్ణముగా యుండును. ఇది 11.36 సాపేక్ష సాంద్రతతో మిక్కిలి బరువుగా యుండును. ఇది 327°C వద్ద కరుగును. యిది త్రుప్పు పట్టదు. ఏసిడ్ తగిలిననూ రసాయనిక చర్య జరగదు.

యిది ముఖ్యముగా తుపాకీ గుళ్లు చేయుటకు, ట్రైపులు చేయుటకు, స్టోరేజీ బేటరీల ప్లేట్లలోను, సోల్డ్లర్ మెటల్ తయారీకి వుపయోగించుచున్నారు. వాటరు పైపులకు, ఇళ్ళపై కప్పుల సీలింగ్ నకు, ఎలక్ట్రిక్ కేబిళ్ళపై తొడుగులుగాను, సీసము వుపయోగించుచున్నారు.

19.10 నాన్-ఫెర్రస్ ఎల్లోయ్ లోహములు (Non-Ferrous Alloys)

రెండు లేక అంతకుమించి నాన్-ఫెర్రస్ లోహములు మిశ్రమము చేసినచో ఒక ప్రత్యేక లోహము ఉత్పత్తి యగును. వీటినే నాన్-ఫెర్రస్ ఎల్లోయ్లు అందురు. వీటిలోకూడ ఇనుము యుండదు. ఈక్రింద పేర్కొన్నవి పరిశ్రమలో ఎక్కువ వాడుకలో యున్నవి. వీటిలో కొన్ని మూలకములుగూడ కలిసి యుండును.

(i) ఇత్తడి (Brass):-యశదములో రాగి కలిపిన ఇత్తడి ఉత్పత్తి యగును. రాగి 60 - 70 శాతముల మధ్యయుండును. యశదము పాళ్ళను బట్టి గట్టిదనము ఆధారపడి యుండును. 60% రాగి, 40% యశదము యున్న లోహము పేరు మంజ్ (Muntz) మెటలు అందురు. ఇది చాలా మెత్తనిది మరియు బలమైన లోహము. త్రుప్పు పట్టదు. పసుపు వర్ణముగా యుండి బాగుగ కరిగించి పోతపోయబడును. గృహోకపరమైన పాత్రలు, నీటిపంపులు, కొన్నిరకముల మెషిన్ పరికరములు ఇత్తడితో చేయబడుచున్నవి.

(ii) కంచు (Bronze):- రాగి మరియు తగిరముల మిశ్రమ లోహమును కంచు అందురు. ఇవి 3 : 1 నిష్పత్తిలో కలుపబడును. ఇది పెళుసుగా యుండును. ఇది అరగుదలనే నిరోధించును. పోతపోయటకు పనికి వచ్చును. ఇది పాత్రలకు, బేరింగ్ బుష్లకు, హైడ్రాలిక్ పంపుల ఫిటింగ్లు మొదలగువాని కుపకరించును.

(iii) ఫోస్ఫార్ బ్రాంజ్ (Phosphor-Bronze):- కంచులో భాస్వరము 0.3 శాతము కలపబడినచో ఫోస్ఫరస్ బ్రాంజ్ అందురు. దీని వలన బలము మరియు డక్టిలిటీ అను గుణములు హెచ్చి అరుగుదల లేకుండా యుండును. త్రుప్పుపట్టదు.

ఇంచుమించు అన్ని బేరింగ్ కష్టాలకు ఇది వినియోగింతురు. మరియు వరమ్ గేట్లు, స్కూలు మొదలగు పాఠ్యాలకు ఇది అనుకూలమైన లోహము.

(iv) గన్ మెటల్ (Gun-metal):- 88% రాగి, 10% తగిరము మరియు 20% యశదము మిశ్రమము చేయబడి ఉత్పత్తి అయిన మెటల్ను గన్ మెటల్ అందురు.

ఇది ధృఢముగాను, గట్టిగాను యుండును. త్రుప్పును నిరోధించును. బేరింగ్ మరియు వేయిరింగ్ (wearing) ధర్మములు బాగుగ గలవు. పోతపోయటలో బాగుగ కరిగి ప్రవహించును. ఇది మెరైన్ (marine) ఇంజనుల పాఠ్యలు, బేరింగ్లు, స్టీమ్ వైలులు మరియు బాయిలర్ ఫిటింగుల తయారీకి ఉపకరించును.

(v) అల్యూమినియం బ్రాంజ్ (Aluminium Bronze):- 90% రాగి, 10% అల్యూమినియముల మిశ్రమ లోహమును అల్యూమినియం బ్రాంజ్ అందురు.

మెటల్ సాగిపోకుండా నిలదొక్కుకొను బలము గల్గియున్నది. డై-కాస్టింగ్ (die-casting) మెషిన్ పాఠ్యలలోను, పంపు రాడ్లకు, రోలర్లు మరియు స్లయిడింగ్ పాఠ్యలకు వాడుచున్నారు.

(iv) వైట్ మెటల్ (White-metal):- తగిరము, సీసము మరియు కాడ్మియములు మిశ్రమముగాయున్న లోహములను వైట్ లోహము అందురు. హెవీ మ్యాటీ బేరింగ్లకు వాడుదురు. డక్టిలిటీ మరియు టఫ్ నెస్ అను ధర్మములు కల్గి యుండును.

(vii) డ్యూరాల్యుమిన్ (Duralumin):- 5% రాగి, 0.5% మెగ్నీషియము 0.4% నుండి 0.7% వరకు మాంగనీసు మిగిలినది అల్యూమినియముగా గల లోహమును డ్యూరాల్యుమిన్ అందురు. అల్యూమినియం యొక్క ఎల్లోయ్ లోహములో 'ఏజ్ హార్డెనింగు' అయ్యే గుణము గలదు. ఏజ్ హార్డెనింగు (Age Hardening) అనగా 3 లేక 4 రోజుల పిదప నెమ్మదిగా గట్టిదనము పొందుట. ఇది ఫోర్టింగులకు, స్టాంపింగులకు, ఊచలకు, ట్యూబులకు, రివెల్లుకు మొదలగు పనులకు ఉపయోగించును. ఇది గట్టిపడిన పిదప స్టీలుతో సమానమైన బలము కల్గియుండి దాని కన్న తేలికగా యుండుట ఈ లోహము ప్రత్యేకత.

(viii) R.R.అల్లోయ్:- ఇది అల్యూమినియం మూలముగాగల మిశ్రమ లోహము. పోతబోయ పకుటకు, హార్డెనింగ్ చేయబడుటకు వీలుగా రోల్స్ రోయిస్ (Rolls Royce) కంపెనీచే ఉత్పత్తి చేయబడినది.

(ix) Y-అల్లోయ్ లు:- ఈ అల్యూమినియం మిశ్రమ లోహములో 4%-రాగి; 2%-నికెలు; 1.5%-మెగ్నీషియము మిగిలినది అల్యూమినియము యుండును. ఇవి ప్రత్యేకమైన వాడియైన అంచులుగల పరికరములు పోతబోయబడి రూపొందించుటలో అనుకూలమైనవి. ఎక్కువుగా విమానముల యింజన్ లలో పిష్టన్ అనెడి భాగములకు వాడుదురు.

19. 11 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. What are the differences between Cast Iron and steel ?

జ:- కాస్ట్ ఐరన్	స్టీలు
1. కార్బన్ శాతము ఎక్కువ. ఇది ఫ్రీ స్టేట్ లో యుండును.	1. కార్బన్ శాతము తక్కువ. ఇది కంబైన్డ్ స్టేట్ లో యుండును.
2. దీనిని కాల్చిసాగదీయుట, వంచుట వంటి కమ్మరపు పనులకు పనికిరాదు.	2. ఇది కమ్మరములో వంచుట, సాగదీయుట వంటి పనులకు అనుకూలించును.
3. ఇది 1200°C లోపులో కరుగును.	3. ఇది. 1400°C ల పైన కరుగును.
4. ఇది పెళుసుగా యుండి ఏ పాటి డెబ్బ తగిలిన ముక్కలై పోవును.	4. ఇది పెళుసుదనముతోబాటు దృఢముగాను, డక్టిలిటీ గలదిగా యుండును.

2. What are the merits and demerits of cemented carbide metal over high speed steel in cutting qualities ?

జ:- 1. కార్బైడ్ టీప్ ఫారమ్ లో అతుకబడి మెటల్ కోయుట కుపకరించును. హైస్పీడ్ స్టీల్ సాలిడ్ పీస్ గా ఉపయోగింపబడును. కావున కార్బైడ్ మెటల్ వలన తక్కువ ఖర్చు అగును. 2. మెటల్ అత్యధిక ఉష్ణోగ్రతలో యున్ననూ కార్బైడ్ బాగుగా కోయును. వేడెక్కిన మెటల్ ను కోయుటకు హైస్పీడ్ స్టీల్ ను వాడిన త్వరగా మణి పోవును. 3. కార్బైడ్ మిక్కిలి బలమైన మరియు దృఢమైన ఎల్లోయ్ స్టీల్ గావున టూల్ పదును ఎక్కువకాలము యుండును. హైస్పీడ్ స్టీల్ మెటల్ కార్బైడ్ కన్న తక్కువ దృఢమైనది. 4. సిమ్మెంటెడ్ కార్బైడ్ ను కాల్చి కావలసిన షేప్ కు

వంచుటకు వీలుపడదు. హైస్పీడ్ స్టీల్ ఇందులకు వీలగును. 5. కార్బైడ్ మెటల్ను క్రైండింగ్ చేయుటకు ప్రత్యేకమైన మెషిన్లు కావలయును. హైస్పీడ్ స్టీల్ను మామూలుగా క్రైండింగ్ చేయవచ్చును. 6. కార్బైడ్కు పెళుసు దనము వలన విరిగిపోవు అవకాశములు ఎక్కువ. హైస్పీడ్ స్టీల్కు విరిగిపోవు అవకాశము లేదు.

3. Fill up the blanks in the following :

(a) Carbon is in the form of in grey-cast Iron.

(b) metal is employed for members subjected to Shock loads.

(c) Alloying of chromium in steel increases its and

(d) Adding Nickel in steel increases its and

(e) Presence of molybdenum in steel increases its and

(f) Tungsten in steel increases its and

(g) Vanadium in steel increases its and

(h) Sulphur is some times added in steel to improve

జ:- (a) Free state (b) Nickel steel (c) corrosion resistance and Hardness. (d) Resistance to impact and Hardness: (e) resistance to creep and toughness. (f) red-hotness and toughness. (g) resistance to shock and toughness. (h) Machinability.

4. What are the special characteristics of Non-ferrous metals?

జ:- 1. మంచి విద్యుత్ వాహకములు 2. మంచి ఉష్ణవాహకములు 3. త్రుప్స పట్టువు. 4. అయస్కాంత ధర్మము యుండదు. 5. తేలికగా యుండును.

5. What is Stellite ?

జ:- ఇది ప్రత్యేక తరగతి నాన్-ఫెర్రస్ లోహమిశ్రమము. దీనిలో క్రోమియం, కోబాల్ట్, టంగ్స్టన్, కార్బన్, సిలికాన్ మరియు మాంగనీస్ అను మూలకము లుండును.

6. What is the effect of Sulphuric acid on copper?

జ:- రాగి ఏసిడ్లో కరిగిపోయి ద్రవరూపము నొందును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 19)

1. (a) What is an alloy steel? How do alloying elements influence the properties of steel ?

(b) Give the properties and uses of 1. Grey Cast Iron. 2. White Cast Iron. (July, 74)

2. Describe the properties and uses of the following.

(a) Cast Iron (b) Brass (c) High speed steel. (July, 74)

3. What is the difference between Brass and Bronze ? (July, 75)

4. Give the standard percentage composition and uses of any four of the following.

(a) mild steel (b) High speed steel (c) muntz metal (d) invar (e) Stainless steel (f) Monel metal. (APP. Oct., 77)

5. Distinguish between hardness and toughness? How is the hardness of a metal checked ? (APP. - Oct., 76)

20. 'కీ' లు - కాటర్లు - పిన్లు, ఉపయోగములు (KEYS - COTTERS - PINS - AND THEIR USES)

20.1 తాత్కాలిక మరియు శాశ్వత బంధన ఉపకరణములు (Temporary and permanent fastening devices)

తెంపరరీ ఫాజెనర్లు:- రెండు మెషిన్ పార్ట్లను జతగా అతుకునపుడు అవి ఒక దాని నొకటి తాత్కాలికముగా బంధించుటకు ఉపయోగపడు సాధనములను తాత్కాలిక కీలు బంధన పరికరములు అందురు. ఇట్లు అతుకబడిన పార్ట్లు తిరిగి చెడిపోకుండా విడదీయవచ్చును. అట్టి బంధన ఉపకరణములే తెంపరరీ ఫాజెనింగ్లు అందురు. ఉదాహరణకు: శాయిమేకులు (keys), పిన్లు, కాటర్ పిన్లు, బోల్ట్ మరియు నట్లు, స్క్రూలు మరియు స్టప్లు మొదలగున వన్నియు ఈ తరగతి లోనికి వచ్చును.

పర్మనెంట్ ఫాజెనర్లు:- రెండు మెషిన్ పార్ట్లను విడిపోకుండా యుండుటకు, శాశ్వతముగా అతుకుటకు పనికివచ్చు సాధనములను పెర్మనెంట్ ఫాజెనర్లు (permanent fasteners) అందురు. ఇవి విడదీయుటకు ప్రయత్నించిన పార్ట్లు చెడిపోవు అవకాశముండును. ఉదాహరణకు: రివెటింగ్ జాయింట్లోగల రివెట్లు (Rivets), వెల్డింగ్ జాయింట్లోగల వెల్డింగ్ మెటీరియల్ మొదలగునవి పెర్మనెంట్ గా అతుకుటలో ఉపయోగింపబడిన సాధనములు

20.2 శాయిల ఆవశ్యకత-నిర్వచనములు(Purpose and definitions)

(i) ఆవశ్యకత:- ఇరుసుపై పుల్లీ, గేర్ లేక చక్రము బంధింపబడి ఇరుసుతో బాటు చక్రమును త్రిప్పు పని 'కీ' చేయుచున్నది. కాబట్టి ఒక ఇరుసును ఆధారముగా మరియు మెషిన్ ఇరుసును త్రిప్పువలయునన్న 'కీ' లను ఉపయోగించి పుల్లీలను బిగించు కొరకు 'కీ' లు అవసరము.

(ii) 'కీ' నిర్వచనము:(definition of key):- రెండు పార్ట్లు ఒకదానిని ఒకటి పట్టుకొని తిరుగుటకు వీలుగా వాటి అతుకు (joint) లో వేయబడిన లోహపు శీలను శాయి అందురు. ఇంగ్లీషులో 'కీ' (key) అందురు. ఇవి సాధారణముగా పుల్లీ మరియు ఇరుసు యొక్క మెటల్ కన్న మెత్తని లోహము అనగా మైల్డ్ స్టీల్ తో తయారగును.

(iii) 'కీ-వే' నిర్వచనము (Definition of key-way):- ఒక లోహపు ఇరుసుమీదగాని ఒక చక్రము హబ్ (Hub) లో గాని శాయిని బిగించుటకు, వీలుగా శాయిమేకు కొలతలకు సరిపడునట్లు కోయబడిన సన్నటి గాడిని 'కీ-వే' అందురు.

(iv) కీ-జాయింట్ దాని భాగములు

(Parts of keyed joint):- 148వ పటములో కీ-

జాయింట్లోగల వివిధభాగములు విశదపరచబడినవి.

కీ-జాయింట్లో ముఖ్యముగా, 1. శాయి, 2. శాయి

గాడి కోయబడిన ఇరుసు మరియు 3. హబ్ లోపల

శాయిగాడి కోయబడిన చక్రము కీ-జాయింట్లోగల

భాగములు. ఇవి సాధారణముగా ఇరుసుయొక్క

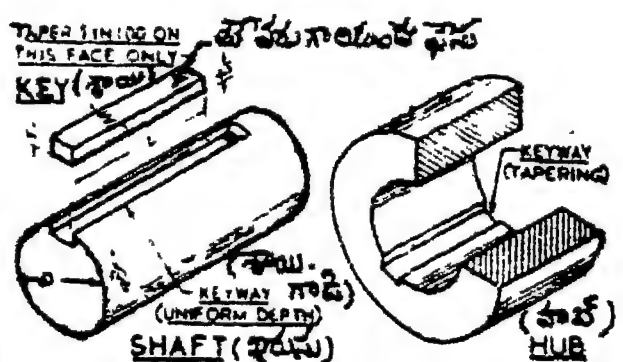


Fig. 148 కీ-అమరికలోభాగాలు

వ్యాసము కొలత, రన్నింగ్ కెపాసిటీ (running capacity) లను బట్టి వివిధ నైజాలు మరియు ఆకారములుగల కీ-జాయింట్లు ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

203 కీ-మరియు కీ-వే లలో రకములు వాటి కొలతల నిష్పత్తులు-అమరికలు (Types of keys, key-ways and proportions of dimensions and Fittings)

కీ-మేకులను (A) సంక్ కీ (B) సాడిల్-కీ (C) స్పెషల్ కీ రకములుగా విభజించవచ్చును.

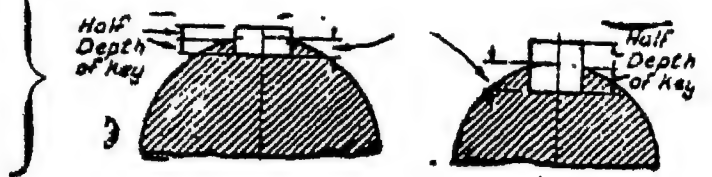
(A) సంక్ కీ లు (Sunk-keys):- (i) టేపర్-కీ (ii) రెక్టాంగ్యులర్-కీ (iii) స్క్వేర్-కీ (iv) గిబ్-హెడ్-కీ (v) వుడ్ రఫ్-కీ (vi) ఫెదర్ లేక పాగలత్-కీ రకములన్నియు సంక్-కీల తరగతి లోనివి.

ఈ శాయి బాడీ సగము ఇరుసుపై గల శాయి-గాడిలోను మిగిలిన బాడీ సగ భాగము వీల్ యొక్క హబ్ లోగల కీ-గాడి (key-way) లోను అమరి ఎక్కువ పట్టుగా జాయింట్ ను ఏర్పరచును. కాబట్టి ఇది ఎక్కువ బరువుగా తిరగెడు యిరుసు మరియు చక్రముల జాయింట్ లకు ఉపయోగింతురు. వీటి వెడల్పులో యిరుసు డయామీటరులో నాలుగవ వంతు ($W = \frac{1}{4}D$), మందము వెడల్పులో $\frac{2}{3}$ వ వంతు ($T = \frac{2}{3}W$) కొలతలు కల్గియుండును.

(i) టేపర్-కీ (Taper-key):- 148వ పటములో చూపినట్లుండును. ఒక ఫేస్ 1:100 టేపర్ గా యుండి దీర్ఘచతురస్రాకారము లేక చతురస్రాకారముగా యుండును.

(ii) రెక్టాంగ్యులర్ (Rectangular) కీ

(iii) స్క్వేర్-కీ (Square-key)



ఇవి ఇరుసు కీ-గాడిలో అమరినపుడు చివరి దృశ్యము 149వ పటములో వివరింపబడినవి. టేపర్ యుండదు.

Fig. 149 రెక్టాంగ్యులర్, స్క్వేర్-కీ లు.

(iv) గిబ్-హెడ్-కీ (Gib-Head-key):- 150వ

పటములో (a) వద్ద గిబ్ హెడ్ ఆకారము కొలతలు వివరింప బడినవి. ఇవి ఇరుసు చివరి భాగమునయుండు చక్రముల జాయింట్ కుపకరించును. హెడ్, కీ ఊడదీయుటలో తోడ్పడును. దీనియొక్క కొలతలు సుమారుగా $W = \frac{1}{4}D$; $C=T$, $A=1\frac{1}{2}T$; $B=1\frac{3}{4}T$; $T = \frac{2}{3}D$ నిష్పత్తిలో యుండును. దీని ఫేస్ పై 1:100 టేపర్ కల్గియుండును. హెడ్ యొక్క వాటము కోణము (chamfer) 45° యుండును.

(v) వుడ్ రఫ్-కీ (Woodruff-key):- ఈ కీ-ఆకార వివరములు 151 a, b, c పటములలో చూపబడినవి. మిగిలిన

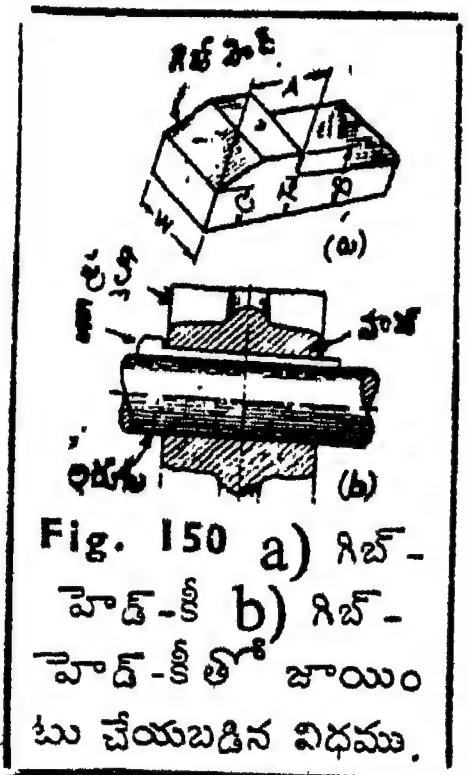


Fig. 150 a) గిబ్-హెడ్-కీ b) గిబ్-హెడ్-కీ తో జాయింట్లు చేయబడిన విధము.

సంక్-కీ ల కన్న దీనికి గల లాభములు 1. యిరుసు లేక హబ్ పైగల ఎటువంటి టేపర్ గా యున్న కీ-గాడిలో నైననూ అమరును. 2. టేపర్ గాయుండు యిరుసులపై బాగుగ అమరి గట్టి పట్టు కల్గియుండును. దీని వలన నష్టములు 1. ఫిట్ చేసిన పార్ట్లు అటూయిటూ జరుప బడవు. 2. దీని కీ-గాడి చాలినంత బలముగా యుండదు. దీనికొలతలు సుమారు $T = \frac{1}{4}D$, $R = \frac{1}{2}D$ నిష్పత్తిలో యుండును.

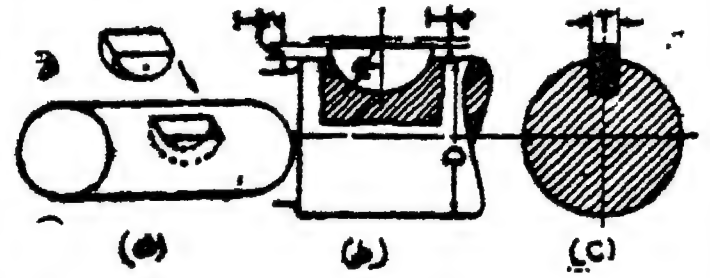


Fig. 151 (a) వుడ్-రఫ్-కీ మరియు కీ-కాడి గల యిరుసు (b) యిరుసులో యున్న వుడ్-రఫ్ కీ (c) ఎండ్-సెక్స్

(vi) ఫెదర్-కీ లు (Feather keys):-

ఇవి ఇరుసుపై చక్రము తిరుగకుండా చేయుటయే గాక యిరుసుపై నిలువుగా చక్రమును జరుపుకొనుటకు గాని చక్రము లోపల ఇరుసు జరుపు కొనుటకు వీలుగా ఈ కీ లు తోడ్పడును. వీటిని సై యిడింగ్ లేక పారలల్-కీ లనికూడ అందురు.

152వ a, b పటములలో ఫ్లైయిన్ ఫెదర్-కీ ఇరుసుపైగల కీగాడి ఇరుసుపై కీ-స్క్రా-లతో ఫిట్ చేయబడిన విధము మరియు పుల్లి ఇరుసుపై బిగింపబడినపుడు జాయింట్ యొక్క అద్దుకోత పటము మొదలగు వివరములు వివరింపబడినవి.

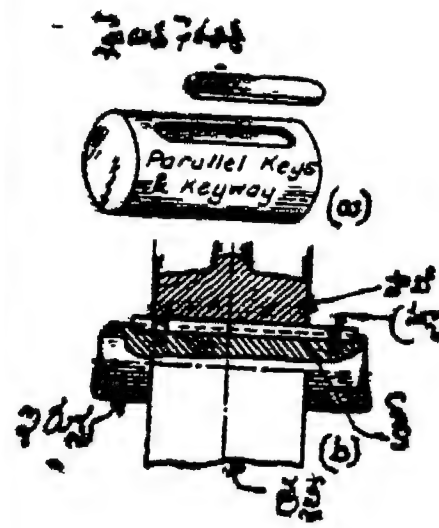


Fig. 152

a) ఫ్లైయిన్ ఫెదర్-కీ మరియు ఫ్లైయిన్ ఫెదర్ కీ-గాడి గల ఇరుసు

b) కీ-జాయింట్ చేయబడిన విధము

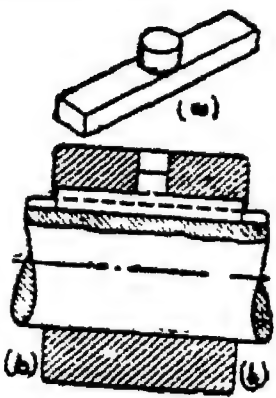


Fig. 153

a) పెగ్-ఫెదర్-కీ
b) పెగ్-ఫెదర్-కీతో జాయింట్ చేయబడిన విధము (సెక్స్ నల్ డ్రాయింగ్)

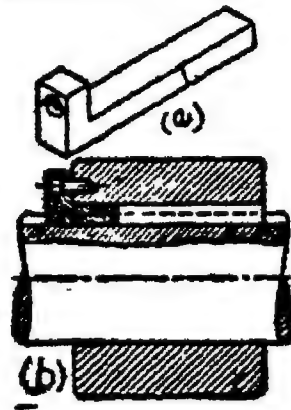


Fig. 154

a) సింగిల్ ఎండ్ ఫెదర్-కీ, b) సింగిల్ ఎండ్ ఫెదర్-కీతో జాయింట్ చేయబడిన విధము (సెక్స్ నల్ డ్రాయింగ్)

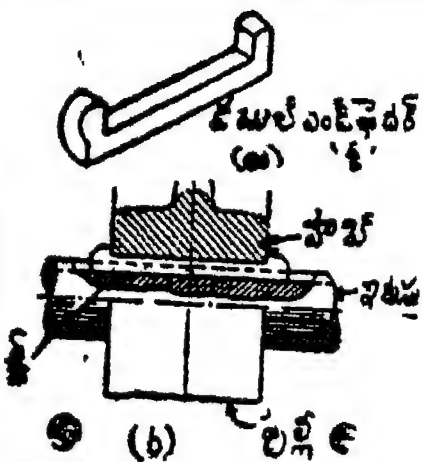


Fig. 155

a) డబుల్-ఎండ్ డెడ్ ఫెదర్-కీ
b) కీ-జాయింట్ చేయబడిన విధము

153వ పటములో పెగ్-ఫెదర్-కీ ఆకారము, జాయింట్ చూపబడినవి. యిది హబ్ ను పట్టుకొని యుండును. యిరుసు నిలువుగా జరుగుటకు అనుమతించును.

154వ పటములో చూపబడిన సింగిల్ ఎండ్ డెడ్ (single ended) ఫెదర్-కీ గూడ హబ్ కు స్క్రా-తో బిగింపబడి హబ్ తో బాటు యిరుసుపైగల కీ-గాడిలో జరుగును.

155వ పటములో చూపబడిన డబుల్ ఎండ్డ్ ఫెదర్-కీ (Double ended feather key) హబ్ను రెండు ప్రక్కల పట్టుకొని షాఫ్ట్పై గల కీ-గాడిలో చాలినంత పొడవుగా జరుగును. దీని జాయింట్ 155వ పటము (b) వద్ద వివరింపబడినది.

(B) సాడిల్-కీలు (Saddle keys):- ఇవికూడ టేపర్-కీ తరగతి లోనికి జేందును. కాని ఇవి తేలికగా తిరగేడు పుల్లీ మరియు షాఫ్ట్లను జాయింట్ చేయుటకు ఉపయోగింతురు. 1. ఫ్లాట్ సాడిల్-కీ, 2. హోలోసాడిల్-కీ అని ఇవి రెండు రకములుగా లభించును. 156వ పటము (ఎ) మరియు (సి) వద్ద ఈ కీ-ల ఆకారము చూపబడినది. 'బి' వద్ద కొలతలుగలవు.

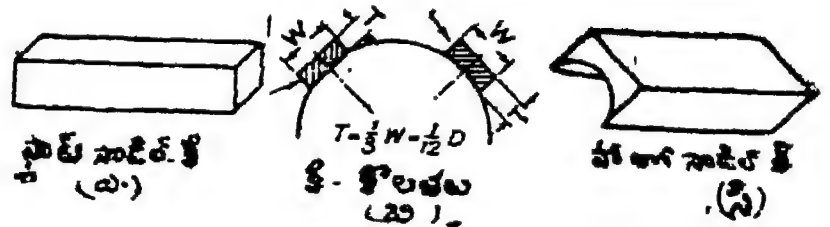


Fig. 156 సాడిల్-కీలు

1. ఫ్లాట్ సాడిల్-కీ (Flat Saddle key):- ఇది ఇరుసుపైగల బల్లపరపుగాయుండు ఉపరితలముపై సీటింగ్ చేయబడి హబ్ యొక్క కీ-గాడిలో బాడీ అంతయు అమరును. ఈ కీ-తో అతుకబడిన పుల్లీ మరియు ఇరుసు హోలో-కీ జాయింట్ కన్న బలము గాయుండును.

2. హోలోసాడిల్-కీ (Hollow Saddle key):- ఈ కీ అడుగు భాగము గిన్నెవలె గుల్లగాయుండి ఇరుసుయొక్క రౌండ్ ఉపరితలముపై సీటింగ్ చేయబడును. వైభాగము మట్టముగాయుండి హబ్ యొక్క కీ-గాడిలో ఫిట్ చేయబడును. ఇది చాలా తక్కువ పవర్ గల పుల్లీ మరియు ఇరుసుల జాయింట్ లో వాడుదురు.

(C) స్పెషల్ కీ రకములు (Special keys):- ఇవి తిరిగెడి చక్రము మరియు ఇరుసులకు అనుకూలముగా ప్రత్యేక నిర్మాణము కల్గియుండును. 1. పిన్-కీలు 2. కోన్-కీలు మరియు 3. స్ప్రయిన్ షాఫ్ట్ ముఖ్యమైనవి.

1. పిన్-కీలు (Pin-keys):- వీటినే రౌండ్-కీలు అందురు. 157వ పటములో చూపినట్లు ఇవి కొన్ని పూర్తి రౌండ్ గాను మరియు 1 : 50 స్టాండర్డ్ టేపర్ గాను యుండును. ఇరుసుకి హబ్ కి మధ్యగల జాయింట్ రంధ్రములో పటములో చూపినట్లు అమర్చబడును. పిన్

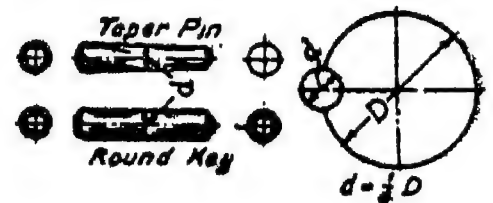


Fig. 157 పిన్-కీలు

వాటి కొలతలు.

డయామీటరు షాఫ్ట్ లో $\frac{1}{16}$ వ వంతు యుండును. ఇవి తేలికగా చిన్న విగా యుండు పుల్లీలను జాయింట్ చేయుటకు ఉపయోగింతురు.

2. కోన్-కీ (Cone-key):- ఇవి 158వ పటములో చూపినట్లు, స్థూపాకార సెగ్ మెంట్ పీస్ లవలె టేపర్ గా యుండును. ఇవి ఇరుసుకు హబ్ కు గల మధ్య కాళీలో ఫిట్ చేయబడి చక్రమును తిరగకుండా పట్టి యుంచును.

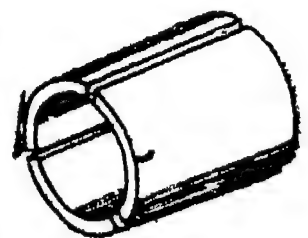


Fig. 158

కోన్-కీ పీస్లు

3. స్ప్లయిన్-షాఫ్ట్ (Spline shaft):-

యిది 159వ పటములో చూపినట్లు యిరుసు చుట్టూ 3 లేక అంతకన్నా ఎక్కువ పారలల్-కీలు ఏర్పరచబడి వాటికి సమానమైన కీ-గాడులు హబ్ లోపల కోయబడి వాటిలో ఈ షాఫ్ట్ ఫిట్ చేయబడును. యిది మిక్కిలి బరువైన పవర్ పుల్లీలను త్రిప్పుటకు ఉపయోగింతురు.

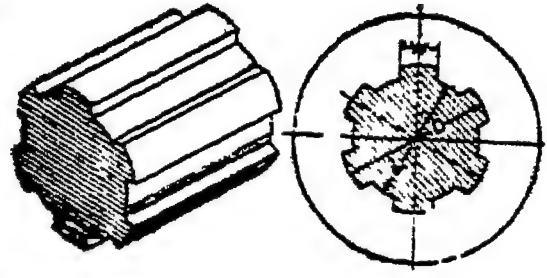
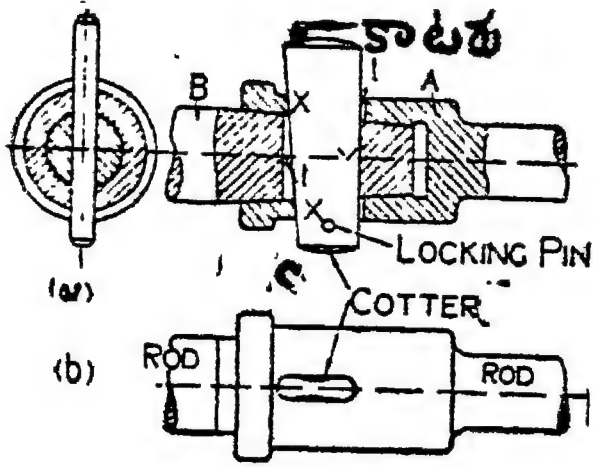


Fig. 159 స్ప్లయిన్ షాఫ్ట్ హబ్ జాయింట్ చేయు విధము

20.4 కాటర్లు మరియు కాటర్ జాయింట్లు (Cotters and Cotter joints)

(i) కాటర్ - నిర్వచనము:- వెడ్జ్ (కీలము) ఆకారములో ప్లాట్ గా యుండు స్టీల్ పీస్ ను కాటర్ అందురు. ఇవి రెండు షాఫ్ట్ల చివరలు ఒక దానితో ఒకటి నిలువుగా జాయింట్ చేయుటకు ఉపకరించును.

(ii) కాటర్ జాయింట్ వివరణ (details of cotter joint):- 160వ పట



ములో కాటర్ జాయింట్ యొక్క డ్రాయింగ్ 'వ్యూ'లు చూపబడినవి. a) సెక్షనల్ ఎండ్-వ్యూ (Sectional end view), b) ప్లాను మరియు c) సెక్షనల్ ఎలివేషన్ (Sectional elevation). వీటిలో ఒక యిరుసు యొక్క హబ్ లేక సాకెట్ A అనెడి భాగములో మరియు షాఫ్ట్ చివర 'B' అను భాగము ఫిట్ చేయబడి వీటిపైగల స్లాట్ లో 'C' అను కాటర్

Fig. 160 కాటర్ జాయింట్ నిలువుగా బిగింపబడి రెండు షాఫ్ట్లు జాయింట్ చేయబడి యున్నవి. కొద్ది కాళీ 'f' జాయింట్ లోపల యుండుటవలన బిగింపులో సవరింపునకు వీలగును.

(iii) కాటర్ మరియు కీ లకు వ్యత్యాసము:-

1. కాటర్లు అక్షము వెంబడి ఇరుసు ఎదుర్కొనే టెన్షన్ (Tension) లేక కంప్రెషన్ (compression) తట్టుకొనును. 2. ఇవి ఇరుసు అక్షమునకు 90° లలో ఫిట్ చేయబడును. 3. యివి సులభముగా ఊడదీసి మరల బిగించుటకు వీలగును. 4. వీటి క్రాస్ సెక్షన్ కొలతలు ఎక్కువ. 5. యివి రెసిప్రొకేటింగ్ (reciprocating) కదలికను, మరియు సర్క్యులర్ కదలికను ఆపును.

1. 'కీ'లు యిరుసు లేక పుల్లీ యొక్క టార్షన్ (Torsion) అనెడి బలమును తట్టుకొనును. 2. యిరుసుపై అక్షమునకు పారలల్ గా ఫిట్ చేయబడును. 3. యివి వూడదీయుటకు ప్రత్యేకమైన టూల్స్ అవసరము. 4. వీటి కొలతలు తక్కువగా యుండును. 5. యివి సర్క్యులర్ కదలికను ఆపుటకు ఉద్దేశించబడినవి.

20.5 'కీ-వే' కోయు విధానము (Method of cutting key-way)

ఇరుసు మరియు పుల్లీలను కీ-తో గట్టిగా అతుకుటకు కీ-గాడి కచ్చితముగా తయారు చేయవలసియున్నది. యివి సాధారణముగా మెషిన్ షిప్, మిల్లింగ్ మెషిన్లపై కోయు

చుండును. కాని సాధారణ పనులలో ఫిట్టర్ కీ-గాడిని తయారు చేయుటకు ఈక్రింది విధముగా చేయవలయును.

(i) మార్కింగ్ (Marking):- 1. షాఫ్ట్ పైనను, ఫేస్ మీద మార్కింగ్ చాక్ పూయవలెను. 2. సర్ఫేస్ ఫ్లేట్ మీద ఒకే ఎత్తుగల రెండు V-బ్లాకులను యుంచి వాటి యొక్క V-గాడి ఆధారము చేసుకొని ఇరుసును యుంచవలెను. 3. హైట్ గేజి లేక కాంబినేషన్ సెట్ లోని బ్లేడ్ తో షాండ్ ఫేస్ యొక్క సెంటర్ నుండి ఒక సెంటర్ లైన్ ను నిలువుగా గీయవలెను. 4. ఆలైన్ ఆధారముగా కీ-గాడి లోతు మరియు వెడల్పు కొలతలకు సమమైన లైన్ లను హైట్ గేజ్ తోగాని సర్ఫేస్ గేజ్ తోగాని మార్కింగ్ చేయవలెను. 5, కీ-గాడి వెడల్పు గీతలు ఆధారముగా సర్ఫేస్ గేజ్ తో ఇరుసుపై రెండు సమాంతర రేఖలు స్క్రీబింగ్ చేయవలెను. 6. పై లైన్ లపై డాట్ లు వేసికొనవలెను.

(ii) కీ-వే కట్ చేయుట:- 1. డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ పై ఇరుసుపైగల పారలల్ లైన్ ల మధ్య [బ్లయిండ్ హోల్ డ్రిల్లింగ్ పద్ధతిలో] దగ్గటదగ్గటగా కీ-గాడి లోతుకు కొంచెము (0.5 మి.మీ.) తక్కువ యుండేలా రంధ్రములు కోయవలెను. 2. పిమ్మట ఇరుసును వైన్ లో బిగించి రంధ్రముల మధ్యగల కచ్చులను క్రాస్ కట్ చిజెల్ తో చెక్కి వేయవలెను. 3. నైడ్ కట్ చిజెల్ తో కీ-గాడి నైడ్ లలోగల మెటల్ ను చెక్కి రూపు తేల్చవలెను. 4. పిమ్మట ఫైల్ తో కీ-గాడిని ఫినిషింగ్ చేయవలెను.

పుల్లీ లోపల కీ-వే కోయుటకు ముందుగా హేక్-సాతో మార్కింగ్ ప్రకారము కట్ లు కోసి తదుపరి చిజెల్ తో నరికి మెటల్ ను తొలగించుకొనవలయును.

20.6 కీ-లు బిగించుట మరియు వూడదీయు విధానము

(Fitting and removing keys)

(i) కీ-బిగించుట (Fitting a key):- 1. ఒక ఇరుసుపై పుల్లీని కీ-తో జాయింట్ చేయుటకు ముందు విడిగా 'కీ'ని యిరుసుపై కీ-గాడిలోను మరియు హబ్ లోపల కీ-గాడి లోను యుంచి కీ-కొలతలు తనిఖీ చేసుకోవలెను. 2. యిరుసుపై కీ-గాడిపై హబ్ లోపలి కీ-గాడి ఒకే లైనుకు తేవలెను. 3. తదుపరి కీ-హెడ్ పై నెమ్మదిగా సాఫ్ట్ హేమర్ తో కొట్టి కీ-గాడిలో ఫిట్ చేయవలెను. (కీ-రకమునుబట్టి యిరుసు మరియు పుల్లీల అమరికల పటములలో చూపినట్లు ఫిట్ చేయవలయును.)

(iii) కీ-డొడదీయుట (Removing a key):- యిరుసు మరియు పుల్లీల జాయింట్ మధ్య బిగింపబడిన కీ-లను వూడదీయుటకు ప్రత్యేకమైన నిపుణత అవసరము.

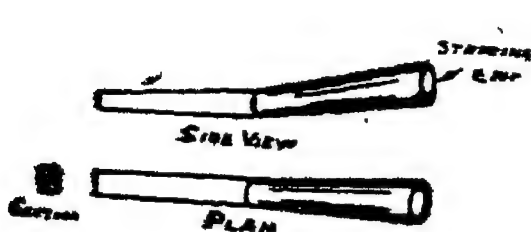


Fig. 161 కీ-డ్రైఫ్ట్ పంచ్

లేనిచో కీ-లు సాగిపోయి జాయింట్ వద్ద తాపడము అయ్యే ప్రమాదము గలదు. సాధారణముగా గిబ్-హెడ్-కీ అయినచో హెడ్ నకు హబ్ నకు మధ్య కీ-డ్రైఫ్ట్ టూల్ ను పెట్టి నెమ్మదిగా హేమర్ తో కొట్టిన వూడిపోవును. మిగిలిన రకపు టేపర్ కీ-లుగాని పారలల్ సంక్ కీ-లు గాని వూడదీయుటకు 161 పటములో చూపిన కీ-డ్రైఫ్ట్ (key-

drift) పంచ్ అనేడి టూల్ను ఉపయోగించి కీ యొక్క నన్నని చివర తలముపై తాకించి నెమ్మదిగా హీమరింగ్ చేసినచో కీ బయటికి వచ్చును.

హాబ్ కి అతుకబడిన థెథర్ కీ లు వ్రాడదీయుటకు ముందుగా ఇరుసుపై గల పుల్లీని వీల్ పుల్లర్ సహాయముతో బయటికి తీసినచో దానిలోగల కీ-ని సులభముగా తీయ వుచ్చును. వుడ్ రప్ కీ లు, మరియు గట్టిగా బిగుసుకొని పోయిన కీ-లు గల కీ జాయింట్లు గల పుల్లీలను వ్రాడదీయుటకు వీల్-పుల్లర్ (wheel puller) అను పరికరము ఎక్కువ ఉపకరించును.

20.7 పిన్లు (Pins)

(i) పిన్కు కాటర్కు గల వ్యత్యాసము:- పిన్లు ఎక్కువగా రెండు క్రాస్ సెక్షనుగా యుండును. ఇవి షాఫ్టు ఇరుసుకు 90° లో షాఫ్టుపై గల పిన్ హోలులో బిగింపబడి చక్రమును చివరికి రాకుండా యుంచును. అనగా ఏక్సియల్ (Axial) దిశలో చక్రము యొక్క కదిలికను నిరోధించును. కాటర్లు ఎక్కువగా దీర్ఘచతురస్రాకారము లేక చతురస్రాకారపు క్రాస్ సెక్షను కల్గియుండును. రెండు షాఫ్టులను జత చేసి పొడవు పెంచుటకు జాయింటులో కాటర్లు ఉపయోగింతురు.

(ii) పిన్ల యొక్క ఆవశ్యకత-రకములు (Purpose of Pins kinds)-

ఆవశ్యకత:- పుల్లీ, షాఫ్టుపై కీ తో బిగించిన పిదప బిగించినచోటి నుండి ప్రక్కకు జరిగిపోకుండా పిన్ ఫిట్ చేయుదురు. అందువలన వేగముగా తిరిగెడి షాఫ్టుపై పుల్లీలు వదులై ఉద్రిపోకుండా యుండును.

రకములు :- పీటిలో స్లిప్ పిన్ టైప్ పిన్లు, రెండ్ పిన్లు, కాటర్ పిన్లు, టేపర్ పిన్లు, గడ్డియన్ పిన్లు (gudgeon pins) మొదలగు అనేక పేర్లు, నిర్మాణములు గలవి ఉపయోగింపబడు చున్నవి.

20.8 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. Fill up the blanks in the following:

(a) Any device used to join two or more metal parts is known as

(b) The parts can be easily dismantled if they are joined by.....

(c) The soldered joints of tubes and electrical wires can be considered as fastening.

(d) A key which is sunk in to a shaft is called a

(e) A piece of metal which is inserted in the axial direction between a shaft and pulley is termed as

జ:- a) Fastener (బంధన పరికరములు) b) Temporary fastener c) Semi-permanent fastening d) Sunk key e) key.

2. What is the difference between a key and a cotter?

జ:- ఇరుసుపై చక్రమును బంధించి అఖి తిరుగునపుడు టార్గెట్ ఫోర్స్ను ‘కీ’ ఎదుర్కొనును. ఇది ఇరుసుయొక్క అక్షమునకు సమాంతరముగా బిగించబడును. ఒక ఇరు

సును మరియు ఇరుసుతో జత చేయుటకు కాటర్, ఇరుసుకి 90° లలో బిగించబడును. ఇది టెన్సన్ ఫోర్స్ లేక కంప్రెషన్ ఫోర్స్ లను ఎదుర్కొనును.

3. What are the pre-requisites of a key for an efficient keyed joint?

జ:- కీ-జాయింట్ సమర్థవంతముగా యుండుటకు 1. కీ-చేయబడిన మెటల్ ఇరుసు మరియు చక్రముల లోహముకన్న మెత్తటి లోహము అయియుండివలయును. 2. కీ-యొక్క కొలతలు స్టాండర్డు కొలతలకు తగ్గియుండరాదు. 3. కీ-ఫిట్ చేయుగా కీ-గాడిలో ఎక్కువ కాళీలు యుండరాదు. ప్రెస్ ఫిట్ కల్గియుండవలెను, 4. ఇరుసుపై బిగింపబడు హబ్ యొక్క బోర్ మిక్కిలి పెద్దదిగా యుండరాదు.

4. Give some examples of machine parts where pins are used ?

జ:-1. పిష్టన్ లోని కనెక్టింగ్ రాడ్ గడ్డియన్ పిన్ అను పిన్ తో జాయింట్ చేయబడును. 2. వైన్ స్పిండిల్ పై స్ప్రింగ్ జరిగిపోకుండా పిన్ను ఫిట్ చేయబడియుండును. 3. డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ లో హెండ్ వీల్, మరియు కొన్ని చిన్ననైజు గేర్లు పిన్నులతో జాయింట్ చేయబడును.

5. What is the use of a Saddle key ?

జ:- చిన్ననైజు పుల్లీను తేలికపాటి బరువుతో త్రిప్పుటకు సాడిల్ కీ య అవసరము.

6. What type of key is used for fastening a flywheel on an engine shaft ?

జ:- గిబ్ హెడ్ -కీ (Gib head key).

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 20)

1. Name the different types of fasteners? (July, 77)
2. Explain the various types of fastenings? (APP - Sep. 73)
3. Write different methods that are used for fastening two parts together in engineering Industry with example ? (July, 72)
4. Name the different types keys and describe their uses? (Jan., 62)
5. A pulley is required to be fitted on a shaft explain how you will fit it ? (July, 69)
6. What is a key? How do you find the size of the key? You are required to fit a sunk key on a $\frac{1}{4}$ " shaft. What should be the size of the key? Describe correct procedure of fitting it? (July, 72)
7. What are the different types of keys used in the practice? Describe the location where each it is used with the help of sketches for any two types ? (July, 79)
8. What are the different types of keys used in assembly? Sketch a joint using a woodruff key. What are the advantages of a spline shaft, over a keyed shaft ? (APP - March, 72)

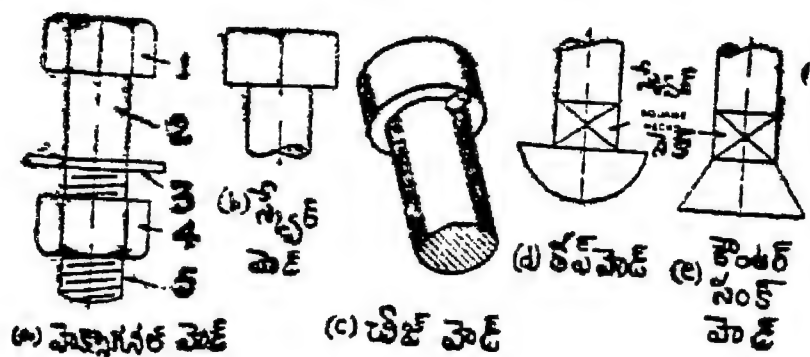
21. బోల్టులు - నట్లు - వాషర్లు - స్క్రూలు (BOLTS - NUTS - WASHERS - SCREWS)

21.1 పరిచయము (Introduction)

మెషిన్ పార్ట్లు తాత్కాలికముగా కావలసిన రీతిలో బిగించుకొనుటకు బోల్టులు, నట్లు, వాషర్లు, స్క్రూలు మరియు స్టడ్లు ఫాజెనర్లు (Fasteners) గా ఉపయోగింపబడుచున్నవి. వీటియొక్క ఆకారములు, రకములు మొదలగు అంశములు సంగ్రహముగా ఈ అధ్యాయములో చర్చించబడినది.

21.2 బోల్టులు (Bolts)

(ఎ) బోల్టు-నిర్మాణ వివరములు (Constructional details of bolt):- అతి సామాన్యమైన మెషిన్ పార్ట్ల ఫాజెనర్ల తరగతిలో బోల్టులు ముఖ్యమైనవి. 162(ఎ) పటములో (a) వద్ద 2-క హెక్సాగనల్ హెడ్ (Hexagonal head) బోల్టుయొక్క నిర్మాణము చూపబడినది. బోల్టునకు 1. హెడ్ 2. బాడీ లేక షాంక్ 3. మరలు అను ముఖ్యమైన భాగములుండును. వాషర్ పిను ఆధారముగాయుంచి, నట్ 4తో బిగింపబడును. ఇవి సాధారణ



నిర్మాణము చూపబడినది. బోల్టునకు 1. హెడ్ 2. బాడీ లేక షాంక్ 3. మరలు అను ముఖ్యమైన భాగములుండును. వాషర్ పిను ఆధారముగాయుంచి, నట్ 4తో బిగింపబడును. ఇవి సాధారణ

Fig. 162 (ఎ) బోల్టు-రకములు.

ముగా మైల్డ్ స్టీల్ తో చేయబడును. కాని ప్రత్యేక సందర్భములో ఉపయోగించు బోల్టులు మంచీకాల్లిటీ స్టీల్, బ్రాస్, గన్ మెటల్ వంటి లోహములతో కూడ తయారు చేయబడును.

(బి) బోల్టుల వివరణ (Specification of bolts):- బోల్టును సంపూర్ణముగా వివరించుటకు 1. మరయొక్క పేవ్ 2. మరయొక్క పిచ్ 3. హెడ్ ఆకారము 4. బాడీ బాహ్యరూపు 5. నైజు లేక డయామీటరు 6. మరయొక్క కుడి ఎడమలు 7. పొడవు 8. బోల్టుయొక్క లోహము మొదలగు 8 అంశములు స్పెసిఫై చేయవలెను.

(సి) బోల్టుల రకములు - ఉపయోగములు (Forms and uses of Bolts):- ఇవి హెడ్ యొక్క ఆకారమునుబట్టి పేరిడబడినవి. వర్క్ షాప్ లో ఈక్రింది పేర్కొన్న రకములు తరచుగా నాడుచుందురు.

1. హెక్సాగనల్ హెడ్ బోల్ట్ (Hexagonal head bolt):- ఇవి ఎక్కువ సాధారణముగా ఉపయోగింపబడు బోల్టులు. 162(ఎ) పటములో (a) వద్ద ఉదహరింపబడినట్లుండి, విభిన్న నైజులలో అనేక హెవీ మరియు లైట్ మెషిన్ పార్ట్ల బిగింపుకొరకు వాడబడుచున్నవి. కొన్ని ఐరన్ బోల్టులు త్రుప్పుపట్టకుండా గాల్వనైజింగ్ జేయబడి లభించుచున్నవి.

2. స్క్వేర్ హెడ్ బోల్ట్ (Square head bolt):- ఇది 162(ఎ) పటములో (b) వద్ద చూపినట్లు స్క్వేర్ హెడ్ కల్లియుండి స్క్వేర్ హెడ్ లో దీని హెడ్ అమర్చ

బడి బిగింపబడును. కాబట్టి బోల్ట్ తిరిగిపోదు. ఇది బిగింపబడిన పార్ట్ యొక్క సర్ఫేస్ కు మట్టముగా హెడ్ సర్ఫేస్ యుండును. కాబట్టి మెషిన్ కవర్ ప్లేట్లు, ఫ్లాంజ్ లు వగైరా బిగింపులలో ఉపయోగింతురు.

3. చీజ్ హెడ్ బోల్ట్ (Cheese head Bolt):- 162 (ఎ) పటములో (c) వద్ద దీని హెడ్ ఆకారము చూపబడినది. ఇది వృత్తాకారముగ యుండి, బోల్ట్ హెడ్ ఎక్కువమేర ఆక్రమింపకుండా యుండుటకుగాను వాడబడును. ఇంజన్ పార్టులైన క నెక్టింగ్ రాడ్ లు, ఎక్స్ ప్లెండిక్ లు మొదలగు వాటికి తరచు ఉపయోగింతురు.

4. కప్ హెడ్ బోల్ట్ (Cup-head bolt):- 162 (ఎ) పటములో (d) వద్ద దీని హెడ్ ఆకారము ఉదహరింపబడినది. ఇది గోళాకారపు హెడ్ కల్గియుండును. దీని వలన బిగించిన తరువాత పార్ట్ సర్ఫేస్ నీట్ గా కనబడును. కాబట్టి కొయ్యతో చేయబడు వ్యవసాయ పనిముట్లు మొదలగు వాటిలో ఉపయోగించెదరు. దీనికి స్క్వేర్ నెక్ యున్నచో కోచ్ బోల్ట్ (coach bolt) అందురు.

5. కౌంటర్ సంక్ హెడ్ బోల్ట్ (Counter sunk head bolt):- దీని హెడ్ పార్ట్ యొక్క కౌంటర్ సంక్ ఆకారపు రంధ్రముతో మునిగి వైభాగమునకు ప్రాజెక్టు కాకుండా యుండుటకు వాడబడును. ఇది 161(ఎ) పటములో (e) వద్ద చూపబడుచుండును.

6. ఐ-బోల్ట్ (I-Bolt):- దీని ఆకారము 162 (బి) పటములో (a) వద్ద చూపినట్లుండి 1. 'ఐ' (Eye) మరియు 2. బాస్ అను భాగములు కల్గియుండును. ఇది బరువుల నెత్తు క్రేన్లు వగైరా మెషిన్ లకు ఫిట్ చేయబడి దీని 'ఐ' రంధ్రముద్వారా

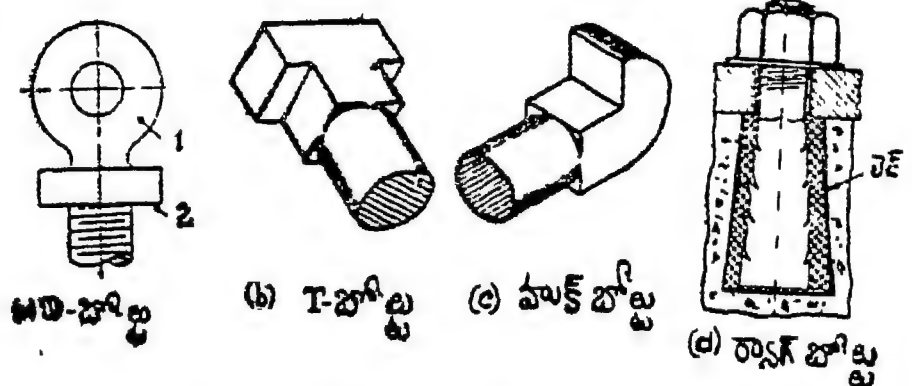


Fig. 162-(బి) బోల్టులు-రకములు

ఇనుపత్రాడు తగిలించుదురు. ఇవి ఎక్కువగా ఎలక్ట్రిక్ మోటార్లు పైన బిగింతురు.

7. టి-హెడ్ బోల్ట్ (T-head bolt) :- 162-(బి) పటములో (b) వద్ద ఈ బోల్ట్ ఆకారము చూపినట్లుండి, మెషిన్ టేబిలుపై జాబులను క్లాంపు చేసుకొనుట కుపకరించును.

8. హుక్-బోల్ట్ (Hook-bolt):- 162-(బి) పటములో (c) వద్ద ఇది చూపినట్లుండి, దీని హుక్ వంటి భాగమున పార్టునకు తగిలించి కదలకుండా బిగించుటకు ఉపయోగించెదరు.

9. ర్యాగ్ బోల్ట్ (Rag-bolt):- 162-(బి) పటములో (d) వద్ద ఇది ఏవిధముగా ఉపయోగించినదీ ఉదహరింపబడినది. ఇవి మెషిన్ ల బెడ్ లు కదలకుండా యుండుటకు ముందుగా భూస్థాపితము చేయబడి బిగింతురు. వాటిని ఫ్రాండ్ షను బోల్ట్ అందురు.

21.3 నట్లు (Nuts)

మెషిన్ పార్టులు రెంటిని కదలకుండా బిగించుటకు సామాన్యముగా బోల్ట్ మాత్రమే గాక దానిపై నట్ జతగా ఉపయోగింతురు. సాధారణముగా ఉపయోగింపబడు

నట్లుయొక్క పేజీలు 163వ పటములో చూపబడినవి. వీటిలో (a) హెక్సాగనల్ నట్ హెపి లేక లైట్ డ్యూటీ ఫాబ్రికేషన్, (b) స్క్వేర్ నట్ లైట్ పార్ట్స్ బిగింపుకు, (c) వింగ్ నట్ హేండ్ బిగింపుకు మరియు (d) తంబ్ నట్ వ్రేల్తో బిగింపుకు పనికి వచ్చును. ఇవి అన్నియు స్టాండర్డ్ నైజులలో బోల్ట్లకు సరిపడేలా తయారు చేయబడి లభించుచున్నవి.

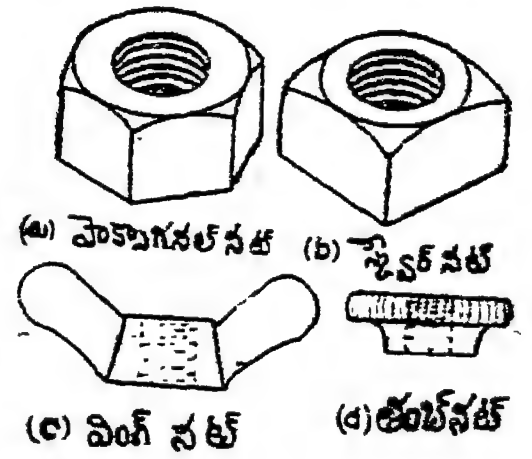
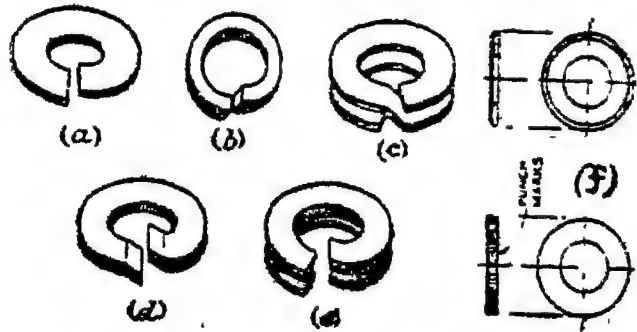


Fig. 163 నట్లు-రకములు.

21.4 వాషర్లు (Washers)

(ఎ) వాషర్ల ఆవశ్యకత (Purpose of washers):- ఇవి సాధారణముగ వర్క్ సీసు వైభాగమునకు, నట్టు అడుగు భాగమునకు మధ్య యుంచి నట్టు బోల్టుకు తగి



లించబడి బిగించబడును. అందువలన 1. వర్క్ యొక్క సర్ఫేస్ నట్ తిరుగుటవలన గీతలుపడి పాడవదు. 2. వాషర్ పై నట్ ఎక్కువమేర తాకుచుండును గాన బిగింపు బాగుగ యుండును. మరియు కొన్ని వాషర్లు స్ప్రింగ్ గుణము నిచ్చి నట్ వదలు గాకుండా చేయును. అందుచే బోల్టు నట్టుతో బాటు వాషర్లుగూడ వుపయోగింతురు.

Fig. 164 వాషర్లు-రకములు

నట్ వదలు గాకుండా చేయును. అందుచే బోల్టు నట్టుతో బాటు వాషర్లుగూడ వుపయోగింతురు.

(బి) వాషర్లు-రకములు-ఉపయోగములు:- ఇవి అమరికనుబట్టి వుపయోగించుటకు వీలుగా అనేక రకములైనవి తయారు చేయబడి లభించుచున్నవి.

1. సాదా వాషర్లు (Plain washers):- ఇవి 164వ పటములో (f) వద్ద చూపినట్లు గుండ్రముగాయండి పలుచని స్టీల్ షీట్ లో చేయబడును. వీటికి బోల్టు డయామీటరుకన్న 0.5 మి.మీ.లు ఎక్కువ కొలతగల గుండ్రము యుండును. కొన్ని వాషర్లు అంచులు గోడుగ (Bevel) యుండి బాగుగ నునుపు జేయబడి ముఖ్యమైన మెషిన్ పార్ట్స్ లకు వాడుదురు. ఫ్లెయిన్ వాషర్లలో స్ప్రింగ్ షీట్స్ యుండదు. డయామీటరు = $2 \times$ బోల్టు డయామీటర్ + 3 మి.మీ.లకు, మందము = $0.12 \times$ బోల్టు డయామీటరు పలుపలు కట్టించును.

2. స్ప్రింగ్ వాషర్లు (Spring washers):- బోల్ట్ పై స్ప్రింగ్ వాషర్ తగిలించిన పిదప నట్ ను పూర్తిగా బిగించినచో స్ప్రింగ్ షీట్స్ ఇచ్చుటచే నట్ వదులై వెనుకకు తిరిగి పోకుండా యుండును. ఇవి ఎక్కువగా ఆటోమోటైవ్ ఇంజన్ పార్ట్స్ లవంటి రన్నింగ్ మెషిన్ పార్ట్స్ కు వుపయోగింతురు. ఇవి మెషిన్ పార్ట్స్ కు తగిలే షాక్ ను మరియు వైబ్రేషన్ లను హరించి అవి దెబ్బ తినకుండా చేయును. ఇవి స్టాండర్డ్ ఆకారములు 1. సింగిల్ పేట్రన్ (single pattern) (పటము 164 (a)(b) లు) 2. డబుల్ పేట్రన్ (ప.నం.164c) 3. గ్రిప్ పేట్రన్ (grip pattern) (ప.నం.164d) 4. గిర్డర్ పేట్రన్ (girder pattern) (ప.నం.164e) కల్గినవిగా తయారు చేయబడి లభించును.

21.5 స్క్రూలు (Screws)

(ఎ) స్క్రూ-వివరణ :- బోల్టుల వలెనే స్క్రూలుగూడ మెషిన్ పాట్లను క్లాంపు చేయుటకు ఉపయోగపడును. బోల్టుకు బాడీపై కొద్ది పొడవు నూత్రమే మరలు

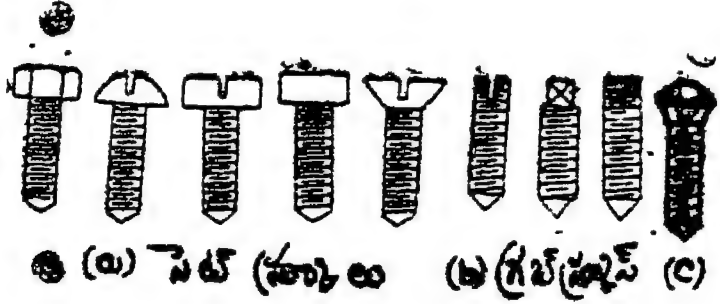


Fig. 165 స్క్రూలు

యొందును. స్క్రూలకు హెడ్ దిగువనుండి మొత్తం బాడీ పొడవునా మరలు కోయబడి యుండును. ఇవి సాధారణముగ మెషిన్ పాట్లయందుగల మరలు గల రంధ్రములలో డ్రైరెక్టుగా బిగించబడును. కాబట్టి ప్రత్యేకముగా నట్లు అవసరము లేదు. బోల్ట్ హెడ్ల వలెనే

వీటి తలలుగూడ అనేకమైన ఆకారములు గలవి తయారు చేయబడుచున్నవి.

(బి) స్క్రూల రకములు-ఉపయోగములు:- ఇవి ముఖ్యముగా 1) సెట్ స్క్రూలు 2) గ్రబ్ స్క్రూలు 3) ఫిలిప్స్ స్క్రూలను మూడు రకములుగా యున్నవి. ఇవి మెషిన్ పాట్లల యందు వాడబడేవి. ఇవి గాక వుడ్ స్క్రూలు అనేవి గూడ వుడ్ వర్క్‌లో ఉపయోగింతురు.

1. సెట్ స్క్రూలు-ఉపయోగములు (Set screws and uses):- 165వ పటములో (ఎ) వద్ద చూపినట్లు వివిధ రకాల హెడ్లతో చేయబడి హెడ్పై స్క్రూ డ్రైవర్ బ్లేడ్‌ను పట్టు గాడి కోయబడి యుండును. ఇవి లైట్ డ్యూటీ మరియు సున్నితపు అమరికలు వచ్చు క్లాంపింగ్ పనులకు మెషిన్ పాట్లయందు ఉపయోగింతురు. వీటిని మెషిన్ స్క్రూలని కూడ అందురు.

2. గ్రబ్ స్క్రూలు-ఉపయోగములు (Grub screws and their uses).-ఇవి సెట్ స్క్రూలకన్న సన్నగాను మరియు పొట్టిగాను యుండును. 165వ పటము(b) వద్ద చూపినట్లు 1) స్లాట్‌గల స్క్రూ 2) స్క్వేర్ హెడ్‌గల స్క్రూ 3) సాకెట్ హెడ్‌గల స్క్రూ అని మూడు రకములు గలవు. ఇవి సాధారణముగ ఎక్కువ ఒత్తిడిలేని బిగింపులు అనగా కీ షాఫ్ట్ కీ-గాడిలో 'కీ' లను బిగించుటకు షాఫ్ట్పై తొడుగు బుష్లు, కాలిల్లు మొదలగునవి తిరిగిపోకుండా యుండుటకు గ్రబ్ స్క్రూలు ఉపయోగపడుచున్నవి. వీటిని క్యాప్-స్క్రూలు (cap-screws) అనిగూడ అందురు.

3. ఫిలిప్స్ స్క్రూలు:- 165వ పటము 'c' వద్ద చూపిన ఆకారములో యుండి సున్నిత పరికరములలో వుపయోగింతురు.

21.6 స్టడ్లు (Studs)

(ఎ) స్టడ్ల ఆవశ్యకత:- వీటిని స్టాక్ బోల్టు అని అందురు. వీటికి బోల్టువలె హెడ్ యుండదు. రెండు వైపులా మరలు కోయబడి యుండును. ఒక చివర

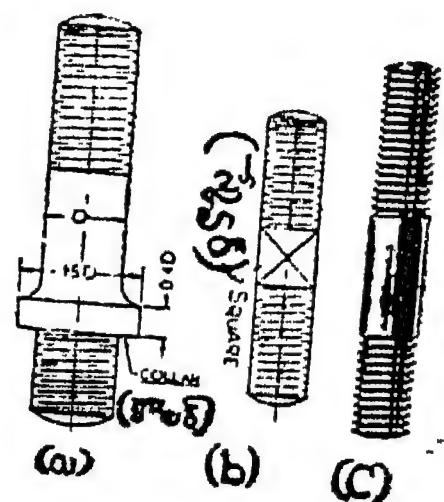


Fig. 166 స్టడ్లు-రకములు

మెషిన్ యొక్క బాడీలో బిగింపబడి రెండవ చివర నట్ బిగించుటకు ఇవి అవసరము. ఇది పూర్తి గా మెషిన్ పార్టులోకి పోదు, ఇవి ఎక్కువగా మెషిన్ కవర్ ప్లేట్స్ బిగింపుకు కావలసి యున్నవి.

(బి) స్టడ్ లలో రకములు (Types of studs).- 166వ పటములో చూపినట్లు ఇవి (a) కాలర్ స్టడ్ (collar stud) (b) స్క్వేర్ హెడ్ స్టడ్ మరియు (c) రౌండ్ హెడ్ స్టడ్ అను మూడు నిర్మాణములుగా స్టాండ్ డ్వు కొలతలకు తయారు చేయబడి వివిధ సైజులలో లభించుచున్నవి.

21.7 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. Fill up the blanks in the following:

- The two uses of a spring washer are (1) (2)
- The other name of a Grub screw is
- For elementary work the thickness of nut is equal to.....
- bolt is used for foundation beds of machines.
-bolt is used for fixing work on a drilling machine table.

జ:- a) 1. లాకింగ్ (for locking nut) 2. వైబ్రేషన్ తగ్గించుట (for reducing shock and vibrations) b) క్యాప్-స్క్రూ (cap-screw) c) బోల్ట్ వ్యాసము (The dia of bolt) d) ర్యాగ్ బోల్ట్ e) T-బోల్ట్.

2. What is a bolt ?

జ:- ఒకవైపు హెడ్ యుండి రెండవవైపు మరొకటి స్థూపాకారపు మెటల్ రాడ్ ను బోల్ట్ అందురు.

3. What is the use of coach bolt?

జ:- కొయ్యతో చేయబడు వ్యవసాయపనిముట్లలో వుపయోగింపబడును.

4. What are the forms of nuts ?

జ:- 1. హెక్సాగనల్ 2. స్క్వేర్ 3. వింగ్ నట్ 4. తంబ్ నట్ ఆకారములలో తయారు చేయబడుచున్నవి.

5. What is a set screw ?

జ:- హెడ్ దిగువునుండి బాడీ పొడవునా మరలు కోయబడి, బోల్ట్ కన్న సన్నముగాను, పొట్టిదైన స్క్రూను సెట్ స్క్రూ అందురు. వీటినే మెషిన్ స్క్రూ అందురు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 21)

- Name the different types of fasteners ? (July, 77)
- Explain the various types of fastenings? (APP-Sep. 73)
- Differentiate between a bolt and stud ?
- Sketch the different types of nuts in common use. What is the material recommended for the nuts ?
- Give the various specifications of bolts ?



22. లాకింగ్ పరికరములు (LOCKING DEVICES)

22.1 లాకింగ్ పరికరముల ఆవశ్యకత (Purpose of locking devices)

మెషిన్ పార్ట్లు వేగముగా తిరుగునపుడు వైబ్రేషన్ల (vibrations) కారణముగా బోల్టులు, నట్లు బిగించబడిననూ, వాటి అమరికలు వదులై మెషిన్లనుండి ఊడిపోవు అవకాశములు గలవు. అంతియేగాక వాట్లు కదిలిపోయిన కారణముగా మెషిన్ లోపములకు గురియై కొన్ని భాగములు పగిలిపోవుట లేక పాడగుట సంభవించ వచ్చును. కాబట్టి తిరిగెడి మెషిన్ పార్ట్లయొక్క బోల్టులపై బిగింపబడిన నట్లు వదులు కాకుండా బంధించియుంచు అమరికలు అవసరము. వీటినే లాకింగ్ డివైస్లు అందురు.

22.2 లాకింగ్ పరికరములు - రకములు (Types of locking devices)

బోల్టునుండి నట్ నడలుకాకుండా చేయు పరికరములు లేక పద్ధతులు చాలా రకములు గలవు. ముఖ్యమైన లాకింగ్ పరికరములగూర్చి ఈదిగువ వివరింపబడినది.

(i) లాక్ నట్ (Lock nut) ప్రయోగము :- లాక్ నట్ లేక చెక్ నట్ (check nut) అనునది మామూలు నట్ వలెనే యుండి దాని ఎత్తులో సగము ఎత్తు మాత్రమే కల్గియుండును. బోల్ట్పై మామూలు నట్ బిగించిన పిదప దానిపై ఈ పలుచని నట్ బిగించుట వలన ముందు బిగించిన నట్ వెనుకకు తిరిగి వదలుగాకుండా జూచును. ఈ లాకింగ్ ఏర్పాటు 167వ పటము (a) వద్ద చూపబడినది.

లాభములు:- ఇది చాలా తేలికైన పద్ధతి. మామూలు నట్ మరియు లాక్ నట్ ఒకే రకమునకు జెందియుండును. గావున ఒకే స్పానెర్ (spanner)తో బిగింపవచ్చును.

ఉపయోగములు:- బేరింగ్లు, ఇంజన్ కవర్లు మొదలగువాటి లోని బిగింపు అమరికలో వాడుదురు.

(ii) స్ప్లిట్ పిన్ (Split Pin) ప్రయోగము :- బోల్ట్ పై నట్ పూర్తిగా బిగించిన పిదప బోల్ట్పై చిన్న రంధ్రముజేసి ఆ రంధ్రములో 167వ పటము (b) వద్ద చూపినట్లు ఒక ఊచతో చేయబడిన స్ప్లిట్ పిన్ను 'S'ను దూర్చి దానిసన్నటి లెగ్లను 'b' పటములోవలె వెనుకకు వంచుట వలన, మరలపై బిగించిన నట్ వదులుగాకుండా అడ్డును.

లాభములు:- ఇదికూడ తేలికైన లాకింగ్ పరికరము. తక్కువ ఖర్చుతో స్ప్లిట్ పిన్లు తయారగును. లాక్ నట్ కన్నా ఎక్కువ లాకింగ్ అమరిక కల్గియుండును.

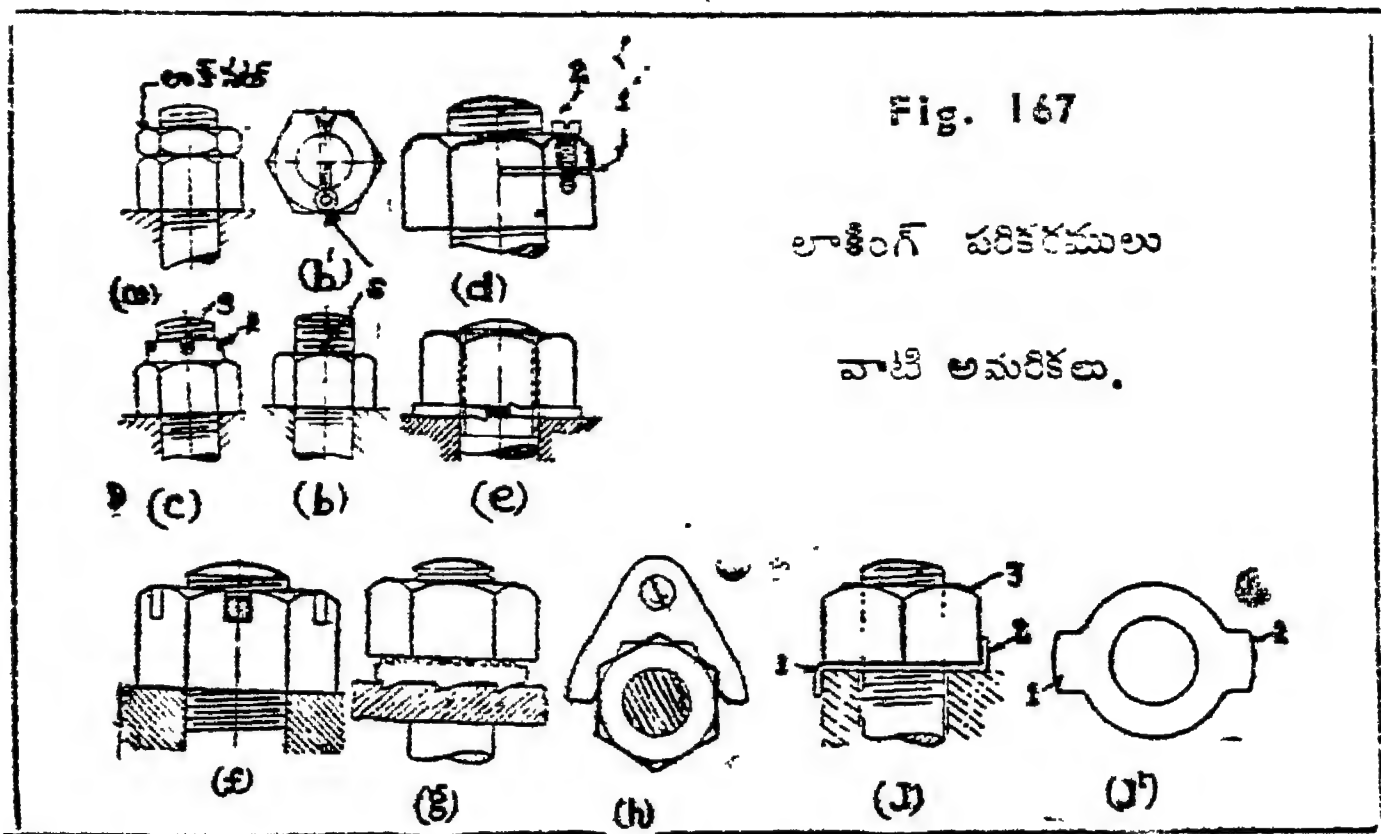
ఉపయోగములు:- తిరిగెడి మెషిన్ పార్ట్లు, గేర్లు, ఎలక్ట్రికల్ ఫాన్ల ఫిటింగ్ల లోగల నట్లు వదులుగాకుండా స్ప్లిట్ పిన్లు ఉపయోగింపబడు చున్నవి.

(iii) క్యాజల్ నట్ ప్రయోగము (Use of castle nut):- బాగా వేగముగా తిరిగెడి మెషిన్ పార్ట్లు బాగుగ బిగింపబడి, ఎట్టి సందర్భములోనూ వదులుగాకుండా యుండుటకు, మామూలు నట్ వైభాగమున గోడుగ గుండ్రని గోడ ఏర్పరచి దానిపై 167వ పటము (c) వద్ద చూపినట్లు నాలుగు స్లాట్లు కోయబడి యుండును. ఈనట్ బిగించిన పిదప బోల్ట్పై రంధ్రములో, ఈనట్యొక్క స్లాట్ 'R' ద్వారా స్ప్లిట్ పిన్ను 'S' దూర్చి దాని లెగ్లు వెనుకకు వంచబడును.

లాభములు :- ఇది పై రెండు పద్ధతుల కన్న బలమైన లాకింగ్ సిస్టము. మరియు సుళువైనది.

ఉపయోగములు :- ఇవి ఆటోమోటైల్ ఇంజన్ మరియు వైబ్రే ఇంజన్ ఫిటింగ్లలో వాడుదురు. ఎక్కువ ప్రెష్యూరు మరియు అకస్మాత్తుగా ఒత్తిడికి గురి అయ్యే పార్ట్ల ఫిటింగ్లకు ఇది మిక్కిలి ఉపయోగకరమైనది.

(iv) నాన్ నట్ (Gawn nut) ప్రయోగము :- ఈ నట్ బాడీలో 167వ పటము (d) వద్ద చూపినట్లు ఒక స్లాట్ '1' కోయబడి దానియందు ఒక సెట్ స్క్రూ '2' బిగించబడి యుండును. అందుచే నట్ వదులుకాదు. ఈరకపు నట్ నే సాన్ నట్ లేక వైల్స్ (wiles) నట్లందురు.



లాభములు :- ఇది పెద్ద వైబ్రే నట్లకు అనుకూలమైనది. ఇది బోల్టు మరియు నట్ల స్క్రూ డ్రైవ్లను దగ్గటిగా నొక్కి ఒత్తిడిని కల్పించుచూ వదులుకాకుండా శక్తి వంతి ముగా పనిచేయును.

ఉపయోగములు :- హెవీ రకపు మెషిన్ అమరికలలో వుపయోగింతురు.

(v) స్ప్రింగ్ వాషర్ (Spring washer) ప్రయోగము :- స్ప్రింగ్ వాషర్ల గూర్చి వివరముగా 21వ అధ్యాయములో చర్చించబడినది. సింగిల్ కోయిల్ టైప్ గాని డబుల్ కోయిల్ టైప్ గాని స్ప్రింగ్ వాషర్ నొకటి నట్కు అతుగుచ 167వ పటము (e) వద్ద చూపినట్లు యుంచి బిగించినచో వాషర్ యొక్క స్ప్రింగ్ ఫోర్స్ మరలపై పని చేయుచూ నట్ను తిరిగిపోకుండా చేయును.

లాభములు :- ఇది చాలా తేలికైన అమరిక. అన్నిరకాల మెషిన్ పార్ట్లకు అనుసరించ దగు లాకింగ్ విధానము.

ఉపయోగములు :- టైప్ మరియు హెవీ డ్యూటీ ఇంజన్ పార్ట్ల బిగింపులో వుపయోగింతురు.

(vi) స్లాటెడ్ నట్ (Slotted nut) ప్రయోగము :- 167వ పటము (f) వద్ద చూపినట్లు నట్ పై నాలుగు స్లాట్స్ కోయబడి యుండును. అందు ఒక స్లాట్ ద్వారా,

బోల్టుయొక్క బాడీపైగల రంధ్రములో స్ప్రిట్ పిన్ ఫిట్ చేసి నట్ ను లాకింగ్ చేయుదురు. ఇది క్యాజల్ నట్ వలె ఉపయోగపడును.

(vii) సెర్రేటెడ్ నట్ (Serrated nut) ప్రయోగము:- ఈ నట్ ఉపయోగించిన లాకింగ్ విధానము 167వ పటము (g) వద్ద చూపబడినది. దీనిలో టీత్ వంటి సెర్రేషన్లు (serrations) గల ఒక పలుచని నట్టుపై మామూలు నట్ బిగింపబడి యుండును. కాబట్టి అడుగునగల నట్టు పళ్లు పైనట్టును తిరిగిపోకుండా నిరోధించును.

(viii) లాకింగ్ ప్లేట్ (Locking plate) ప్రయోగము:- ప్రత్యేకముగా నట్టుకు సరిపడు స్పానర్ (spanner) వలె గల ప్లేటును లాకింగ్ ప్లేటు అందురు. దానిని తయారుచేసి స్క్రూ సహాయమున 167వ పటము (h) వద్ద చూపిన రీతిలో నట్ ప్రక్క ఫేస్ లను లాకింగ్ ప్లేటు ఆక్రమించేలా బిగింపబడును. కాబట్టి నట్ వదలుకాదు.

(ix) ట్యాబ్ (Tab) వాషర్ ప్రయోగము:- ట్యాబ్ వాషర్ కూడా మామూలు ఫ్లెయిన్ రౌండ్ వాషర్ వలె యుండును. కాని 167వ పటము (J') వద్ద చూపినట్లు దీనికి '1'; '2' ట్యాబ్ లు అను నాణకలవంటివి యుండును. దీనిని నట్ '3' అడుగున చేసి 167వ పటము (J') వద్ద చూపిన విధముగ బిగించినపిదప ప్రక్కలకు ట్యాబ్ వంచివేయబడి నట్టు ఫేస్ ను, వర్క్ ఫేస్ ను ఈ ట్యాబ్ లు గట్టిగా నొక్కియుంచును. అందువలన నట్టు బాగుగా లాకింగ్ చేయబడి యుండును.

ఫ్లాంట్లు, కస్టింగ్ లు వగైరా ఫిటింగ్ లలో ఇవి ఉపయోగించుదురు.

22.3 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. What is the advantage of a spring washer in a locking device ?

జ:- స్ప్రింగ్ వాషర్ యొక్క హార్డెస్డ్ పాయింట్లు నట్టుపై ఒత్తిచేసి కల్గించుట వలన నట్టు తిరిగిపోకుండా యుండును.

2. What is the difference between a nut and a castle nut ?

జ:- నట్టు హెక్సాగనల్ గాయుండి వైభౌగము చదునుగాయుండి ప్రక్కలకు 30° లలో ఛాంఫెరింగ్ (chamfering) చేయబడి యుండును. కానీ క్యాజల్ నట్టుకు వైభౌగమున గుండ్రనిగోడ అంచుయుండును. దానిపై 4 లేక 6 స్లాట్స్ కోయబడి యుండును. నట్టును ఫాజెనర్ గాను, క్యాజల్ నట్టును లాకింగ్ పరికరముగాను ఉపయోగింతురు.

3. Name the various locking devices used in fitting assemblies?

జ:- 1. చెక్ నట్టు 2. క్యాజల్ నట్టు 3. స్ప్రిట్ పిన్ 4. సాస్ నట్టు 5. స్ప్రింగ్ వాషర్ 6. స్లా టెడ్ నట్టు 7. సెర్రేటెడ్ నట్టు 8. లాకింగ్ ప్లేటు మరియు 9. ట్యాబ్ వాషర్ లు మొదలగునవి.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 22)

1. What are the different types of locking devices used in a workshop? Enumerate them with sketches? (APP - Sep. 73)

2. Describe with sketches the various locking devices used in fitting assemblies? —oOo— (July, 69)

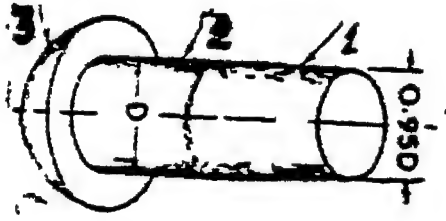
23. రివెట్టు - రివెటెడ్ జాయింట్లు (RIVETS AND RIVETED JOINTS)

23.1 పరిచయము (Introduction)

షీట్ ఉపయోగించి చేయబడు బాయిలర్ గొట్టములు, ఐరన్ దూలములతో నిర్మించబడు కట్టడములు, ఆయిల్ మరియు వాటర్ ట్యాంక్లయందు రివెట్టులు ఉపయోగించబడి వాటి జాయింట్లపై తాపడము (riveting) చేయబడి శాశ్వతముగా అతుకుకొని యుండేలా చేయబడుచున్నవి. ఈపని ఎక్కువగా ఫిట్టర్ చే నిర్వహించబడును.

23.2 రివెట్ యొక్క నిర్వచనము (Definition of a rivet)

స్థూపాకారపు బాడీతో మరలు లేని బోల్టవలె యుండి ఒక వైపున హెడ్ (తల) గల మెటల్ పీస్ ను రివెట్టు అందురు. రివెట్టు 1. టెయిల్ (tail) 2. బాడీ లేక షాంక్



3. హెడ్ అను మూడు భాగములుగా యుండును. (పటము నం. 168) ఇవి ముఖ్యముగా ఇనుము లేక మెత్తటి ఉక్కు లోహములతో నిర్మించబడును. చిన్నవి తేలిక రకపు అతుకు లకు వాడు రివెట్టు రాగి ఇత్తడి, అల్యూమినియము లేక

Fig. 168 రివెట్ భాగాలు. అల్యూమినియం ఎల్లాయ్ లోహములతో చేయబడును.

23.3 రివెట్లు - రకములు (Types of rivets)

రివెట్టుయొక్క తల ఆకారమునుబట్టి, డయామీటరు మరియు పొడవు అను వివరములతో రివెట్టు ఉదహరింపబడినవి. ఉదాహరణకు పాన్ హెడ్ రివెట్టు 20×100 (Pan head rivet 20×100) అని ఉదహరింపబడినచో, పాన్ హెడ్ - రివెట్టు తల ఆకారమును, 20-రివెట్టు డయామీటరును, 100-రివెట్టుయొక్క పొడవును తెలుపును.



Fig. 169 రివెట్ల - రకములు.

సాధారణ పనులకు ఉపకరించు రివెట్టు రకములు 169వ పటములో చూపబడినవి. వీటి పేర్లు వరుసగా 1. స్నాప్ హెడ్ లేక కప్ హెడ్ (snap head or cup head) 2. పాన్ హెడ్ (pan head) 3. కోనికల్ హెడ్ (conical head) 4. కాంటర్ సంక్ హెడ్ (counter sunk head) మరియు 5. రౌండ్ కాంటర్ సంక్ హెడ్.

ఉపయోగములు:- 1. స్నాప్ హెడ్ రివెట్టు వంతెనలు మరియు ఇతర స్వక్రచ్చల్లో ఉపయోగింతురు. 2. పాన్ హెడ్ రివెట్టు జాయింట్లకు ఎక్కువ బలము కావలసినచోట వాడుదురు. 3. కోనికల్ హెడ్ రివెట్టు దగ్గర దగ్గరగా అమర్చినచో రివెట్టు హెడ్ ఎక్కువచోటు ఆక్రమించదు. ఇవి బాయిలర్ గొట్టముల జాయింట్లు తాపడము చేయుటకు వాడుదురు. 4. కాంటర్ సంక్ హెడ్ రివెట్టు సర్ఫేస్ నున్నగా యుండుటకు వాడుదురు. ఎక్కువ పిచ్ డిలింగ్ పనులకు వినియోగింతురు. 5. రౌండ్ కాంటర్ సంక్ హెడ్ రివెట్టు కూడ బాయిలర్ నిర్మాణములలో వాడుదురు.

23.4 రివెటెడ్ జాయింట్లు-రకములు (Riveted joints types)

రెండు షీట్లు లేక ప్లేట్లయొక్క చివర అంచులు రివెట్లు ఉపయోగించి తాపడము చేయబడినచో రివెటెడ్ జాయింట్ తయారగును. దీనిని పెర్మనెంట్ జాయింట్ అందురు. జాయింట్ యొక్క ఉపయోగమును బట్టి రివెటెడ్ జాయింట్లు విభజింపబడినవి. అవి 1. లాప్ జాయింట్లు 2. బట్ జాయింట్లు.

1. లాప్ జాయింట్లు(Lap joints):-లాప్ జాయింట్లో అతుకబడు ప్లేట్లు 2.క దాని అంచుపై మరియొక ప్లేట్ అంచు ఎక్కించి రివెట్లు బెజ్జములయందు దూర్చి తాపడము చేయబడును. జాయింట్కు అవసరమగు బలమునుబట్టి పటములో చూపినట్లు ఒంటి వరుసలోనేగాక రెండు లేక మూడు వరుసలలోగూడ రివెట్లు ఉపయోగింతురు. ఈజాయింట్లు వివరములు 170వ పటము a, b ల వద్ద చూపబడినవి.

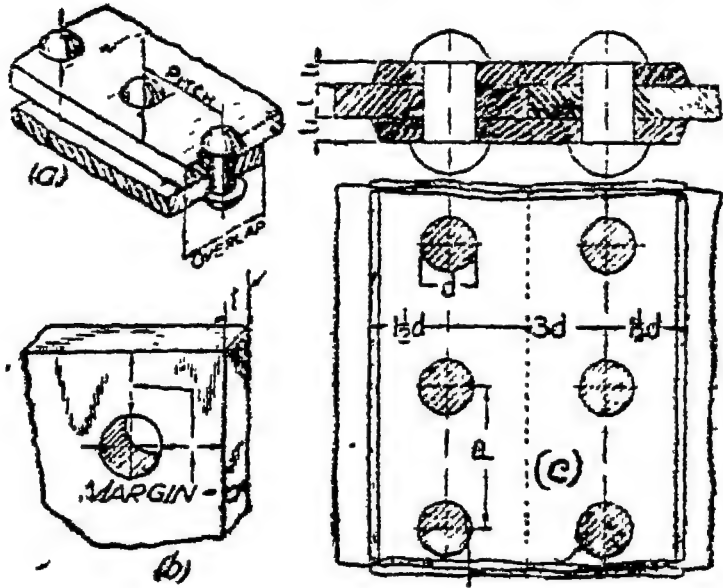


Fig. 170 రివెటెడ్ - జాయింట్లు

2. బట్ జాయింట్లు(But joints):-బట్ జాయింట్ చేయబడు ప్లేట్లు రెంటి అంచులు జతగా చేర్చి వాటిపైన ఒక కవరు ప్లేటు పెట్టి పటములో చూపినట్లు రివెట్లు తాపడము చేయబడును. అతుకబడు ప్లేట్లు అడుగునకూడ కవరు ప్లేట్లు వాడినచో జాయింట్లు మరింత బలముగా యుండును. ఈ కవర్ ప్లేట్లను బట్-స్ట్రాప్లు (But-straps) అందురు. బట్ జాయింట్లు వివరములు 170వ పటము 'c' వద్ద చూపబడినవి.

23.5 రివెట్లు మరియు రివెటెడ్ జాయింట్లకు సంబంధించిన కొలతలు

1. రివెట్ డయామీటరుకు, షీటు మందమునకుగల సంబంధము(Relation between the size of rivet and the thickness of sheet) :- ఇది వ్రాక్స్ ఫీల్డ్ లో అనేక తరహాగా లెక్కింపబడుచున్నది.

(ఎ) అన్ విన్స్ రూల్ (Unwin's rule) ప్రకారము $d=1.2\sqrt{t}$ అనుసంబంధము అంగుళముల ప్రమాణములలో వాడబడుచున్నది. (d =రివెట్ డయామీటరు t = షీటు థిక్ నెస్).

(బి) మెట్రిక్ పద్ధతి ప్రమాణముల ప్రకారము $d=3\sqrt{t} + 10$ మి.మీ.లు అనేడి సంబంధము రివెట్ డయామీటరుకు షీటు థిక్ నెస్కు వర్తించబడును.

2. రివెట్ల యొక్క పిచ్ దూరము (Pitch of rivets):- రివెటెడ్ జాయింట్లయొక్క వరుసలోగల ఒక రివెట్ యొక్క సెంటర్ నుండి దాని ప్రక్కనేగల మరియొక రివెట్ సెంటర్ కుగల దూరము రివెట్లయొక్క పిచ్ అందురు. ఇది $P=3d$ అను సంబంధముతో లెక్కింతురు. (P =పిచ్, d =డయామీటరు) బట్ జాయింట్ లో $P=4d$ గా గ్రహింతురు.

3. మార్జిన్ (Margin):- ప్లేటు అంచునుండి దగ్గరలోగల రివెటు హోల్ వరకుగల దూరమును మార్జిన్ అందురు. ఇది $M=d$ అను సంబంధముతో లెక్కింతురు. అంచు నుండి రివెట్ల వరుస సెంటర్కుగల దూరమును $1.5d$ అను నిష్పత్తిలో లెక్కింతురు. ఈ దూరమును ల్యాండ్ (Land) అందురు.

4. రివెటు వరుసల మధ్య దూరము:- రెండు లేక అంతకు మించి వరుసలలో రివెట్లు వేసినచో ఆ వరుసల మధ్య లంబ దూరము $Pr=2d+6mm$ అను సంబంధముతో లెక్కింతురు. (Pr =లంబదూరము). దీనిని స్పేస్ (space) అని పిలుతురు.

5. రివెటుయొక్క పొడవు:-కాంటర్ సంక్ హెడ్ రివెట్లకు $0.75d$ అను సంబంధము తోను, ఇతర రకాల రివెట్లకు $1.5d$ నుండి $1.7d$ అను సంబంధముతోనూ రివెటింగు ఎల వెన్స్ లెక్కింతురు. దీనిని జాయింటు చేయబడు ప్లేట్ల మందమునకు కలిపినచో మొత్తము రివెటుయొక్క బాడీ పొడవు వచ్చును.

6. బట్ జాయింట్లో బట్ స్ట్రాప్ యొక్క మందము:- ఒకే ఒక కవరు ప్లేటును బట్ జాయింట్లో బట్ స్ట్రాప్ గా వాడినచో దాని మందము జాయింటు చేయబడు ప్లేట్ల మందమునకు $1\frac{1}{4}$ రెట్లుగా లెక్కింతురు. రెండు కవరు ప్లేట్లు ఉపయోగించినచో ఒక్కొక్క ప్లేట్లు దళసరి అతుకబడు ప్లేట్లు దళసరిలో $\frac{7}{10}$ వంతు లేక $\frac{8}{10}$ వంతుగా లెక్కించెదరు.

7. ఓవర్ ల్యాప్ (over lap):- ఒక ప్లేటుమీద మరియొక ప్లేటు చేర్చినపుడు అవి ఓవర్ ల్యాప్ అగును. ప్రతి వరుసకు ఈకొలత $L=3d$ అను నిష్పత్తిలో లెక్కింతురు.

23.6 రివెటింగ్ పరికరములు (Riveting tools)

రివెటింగ్ వర్క్లో ముఖ్యముగా ఉపయోగించు పరికరములనుగూర్చి ఈదిగువ పేర్కొనబడినది.

1. రివెటింగ్ హేమర్:- మామూలు బార్ పీస్ హేమర్ కొంచెము బరువైనది, హెండ్ రివెటింగ్ పనిలో వాడుదురు. ఇవి రెండు హెడ్ రివెట్లు తొపడము చేయుటకు ఉపయో గించును. ఇతర రకాల రివెట్లకు స్క్వేర్ హెడెడ్ హేమర్ వాడుదురు.

2. డాలీలు (Dollies):- ఇవి రివెటు పైన కొట్టినపుడు అడుగున రివెటు హెడ్ కు సరిపడు గుంట కల్గియుండును. ఇవి హెడ్ యొక్క షేప్ నుబట్టి సైజునుబట్టి లభించును. దీని బరువు రివెటింగ్ చేయు సుత్తె బరువుకన్నా కనీసము 4 లేక 5 రెట్లుండును. దీనినే కప టూల్ లేక రివెటు స్నాప్ అనుచుందురు.

3. రివెటు సెట్లు (Rivet sets):- రివెటింగ్ పనిలో రివెటుయొక్క టెయిల్ వైపు హెడ్ కు ఫారమ్ (Form) చేయుటకు మరియు ప్లేటును దగ్గరగా నొక్కుటకు వుపకరించు డై-బ్లాకులను రివెటు సెట్లు అందురు.

4. కాకింగ్ టూల్ (Caulking tool):- ఫ్లాట్ ఎడ్జిగల మామూలు కోల్డ్ చిజెల్ నే కాకింగ్ టూల్ అందురు. దీనితో రివెటు హెడ్ అంచుల వద్ద చుట్టూ సాగగొట్టి జాయింటు సీలు బడేలా చేయవచ్చును.

5. ఫుల్లరింగ్ టూల్ (Fullering tool):- ప్లేటు అంచులను తాపడముచేసి గట్టిగా సీట్ వేయబడుటకు ఈ టూల్ ఉపయోగించును. ఇదియును కాకింగ్ టూల్ ను బోలె యుండును కాని మరింత మోటగాయుండి ప్లేటు అంచు ఎంత మందముగా యుండునో దీని బ్రేడుగూడ అంతే మందము కల్గియుండును.

6. బోస్టెర్ (Bolster):- రివెటింగ్ చేయునపుడు రివెటు హెడ్ కు ఆధారముగాను, మరియు తలగడవలె అద్దుగాను యుండు బరువైన బ్లాక్ ను బోస్టెర్ అని పిలుతురు.

23.7 రివెటింగ్ చేయు విధానము (Method of riveting)

నేడు అనేక ఆధునికమైన రివెటింగ్ పరికరములు ఫిట్టర్ కు అందుబాటులో గలవు. వాటి నుపయోగించి అతి స్వల్ప వ్యవధిలో అనేకమైన రివెట్లను సునాయాసముగా తాపడము చేయవచ్చును. ముఖ్యముగా రివెటింగ్ వర్క్ ను 1. హేండ్ మెథడ్ 2. పవర్ టూల్స్ మెథడ్ అని రెండు విధాలుగా నిర్వహించవచ్చును.

(ఎ) కోల్డ్ మరియు హాట్ రివెటింగ్ పద్ధతులు (Cold and hot riveting processes):- హేండ్ మెథడ్ లోగాని పవర్ మెథడ్ లోగాని కోల్డ్ స్థితిలో రివెటింగ్ పని నిర్వహించవచ్చును. లేక రివెటును కాల్చి వేడిచేసిన పిదప రివెటింగ్ చేయవచ్చును. చిన్న నైజు రివెట్లు మరియు మెత్తటి లోహములతో చేయబడినవి అయినచో వేడిచేయ నవసరము లేకుండా మామూలు ఉష్ణోగ్రతల వద్ద హేండ్ రివెటింగ్ చేయవచ్చును. దీనిని కోల్డ్ రివెటింగ్ పద్ధతి అనుచుందురు.

రివెటు డయామీటరు హెచ్చిన కొలదీ హేండ్ రివెటింగ్ యొక్క సౌలభ్యము పోవును. కాబట్టి ప్రత్యేకముగా రివెటులను కాల్చి మెత్తబడిన పిదప హేండ్ మెథడ్ లోగాని లేక పవర్ మెషిన్ లపై గాని రివెటింగ్ పని చేయబడును. ఈ మెషిన్ లు హైడ్రాలిక్ శక్తితోగాని లేక న్యూమేటిక్ పవర్ (గాలి ఒత్తిడి శక్తి) తో గాని నడుపబడును.

(బి) హేండ్ రివెటింగ్ లో సూక్ష్మములు (Techniques of hand riveting):- (i) చిన్న నైజు రివెట్లు బాల్ పీస్ హేమర్ సహాయముతో తాపడము చేయవీలుపడును. ఇది కేవలము నైపుణ్యముతో కూడినపని. బాల్ పీస్ హేమర్ తో చిన్న రివెట్లు తాపడము చేయుటలో ఈక్రింది అంశములు గమనించవలయును.

1. గట్టి ఆధారము రివెట్ హెడ్ క్రింద అమర్చుకోవలెను. 2. కచ్చితమైన పొడవు గల రివెట్లు ఎన్నుకోవలెను పొడుగైనచో మణగగొట్టిన హెడ్ పెద్దదిగా వచ్చును. పొట్టిదైనచో తాపడము చేయవీలుపడదు. 3. రివెటును మట్టముగా తాపడ మయ్యేలా కొట్టరాదు. రివెటునకు చుట్టునూ మరియు పైన వివిధ ప్రదేశములయందు హేమర్ తో కొట్టచూ తాపడము చేయవలెను. 4. హేమర్ చెబ్బ సమతూకమైనదై యుండవలెను.

(ii) పెద్ద నైజు రివెట్లు తాపడము చేయువిధము (Method of riveting large rivets):- హేండ్ మెథడ్ లో పెద్ద నైజు రివెట్లుగూడ సులభముగా రివెటింగ్ చేయవచ్చును. ఈపద్ధతి ముఖ్యముగా రివెటింగ్ టూల్స్ సహాయముతో నిర్వహించెదరు. క్లుప్తముగా ఈపద్ధతియొక్క వివిధ దశలు పట సహాయమున ఈక్రింద పేర్కొనబడినవి.

(a) ముందుగా రివెట్ డయామీటరుకు అనుకూలమైన క్రిల్ హోల్స్ను ప్లేట్లో చేయవలెను. సుమారు రివెటు డయామీటరుకన్న హోల్ డయామీటరు 0.5 నుండి 1 మి.మీ.లు ఎక్కువ గాకుండ యుండవలెను.



Fig. 171

(b) తదుపరి 171వ పటములో చూపినట్లు రివెటింగ్ హేమర్ మరియు పోకర్ (Pocker) టైప్ రివెటు సెట్తో ప్లేట్ యొక్క బెజ్జముల ద్వారా రివెటును చూర్చి, ప్లేట్ను దగ్గరగా సెట్ చేయవలెను. రివెటు సెట్ 1ని ఉపయోగించునపుడు రివెటు హెడ్ పొడవకుండా పటములో చూపినట్లు డాల్ బార్ '2'ను హెడ్కు ఆధారముగా పెట్టవలెను. అర్థిష్ఠత్వానపు గ్రూవ్‌గల పొడవైన మెబల్ కమ్మిని డాల్ బార్ (Dolly Bar) అందురు.

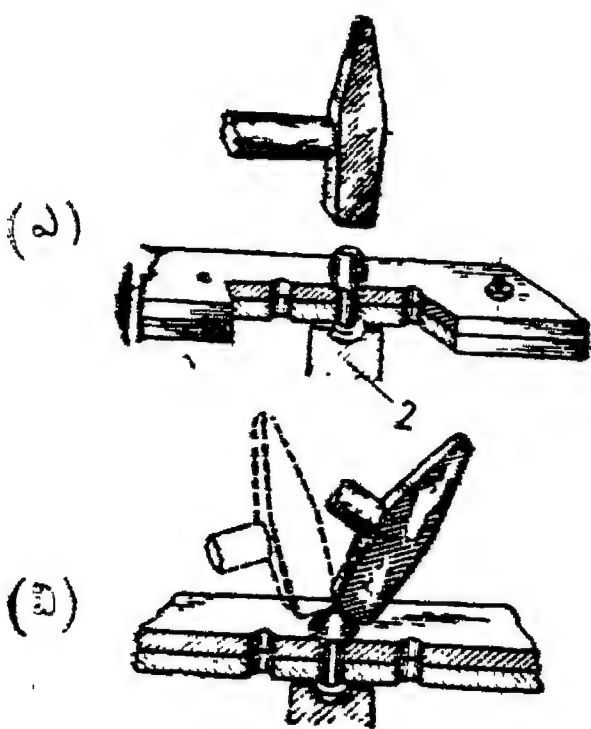


Fig. 172

(c) తరువాత రివెటు టెయిల్ భాగముపై హేమర్తో కొట్టి బెజ్జములో బిగిసేలా 172వ పటములో (ఎ) వద్ద చూపినట్లు అప్ సెటింగ్ (up-setting) చేయవలెను.

(d) తరువాత రివెటు హెడ్ను డాల్ లేక కప్ టూల్ ఉపయోగించి 172వ పటములో (బి) వద్ద చూపినట్లు పినిషింగ్ చేయగా కావలసిన రీతిగా రివెటింగ్ అగును.

(సి) కాకింగ్ (Caulking) మరియు ఫుల్లరింగ్ (Fullering) చేయు విధము:-

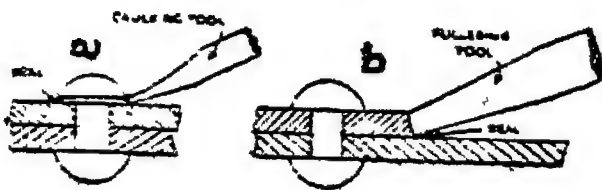


Fig. 173

కాకింగ్ (caulking):- కాకింగ్ టూల్ ఉపయోగించి 173వ పటము 'a' వద్ద చూపినట్లు తాపడము చేయబడిన రివెటు యొక్క మట్టము చుట్టూ గల అంచును ప్లేట్ పైకి బాగా నొక్కిట్టు సీలింగ్ చేయుటను కాకింగ్ అందురు. దీని వలన లీక్

లేకుండా యుండును. ఇదే విధముగా ప్లేటు అంచులను కూడ మణచి ఒకదానిపై ఒకటి బాగుగా నొక్కియుండేట్లు చేయుపనికూడ కాకింగ్ అందురు.

ఫుల్లరింగ్ (Fullering):- రివెటింగ్ చేయబడు ప్లేటు అంచులు పైకి లేచి కాళీ ఏర్పడకుండా, ఫుల్లరింగ్ టూల్తో ఆ అంచులను వాలుగా సుమారు 30° లలో ఛాంఫెరింగ్ చేసి, ప్లేటు బాగుగా హత్తుకొనేలా, సీలింగ్ చేయబడు పనిని ఫుల్లరింగ్ అందురు. 172వ పటము 'b' వద్ద ఫుల్లరింగ్ టూల్ ఉపయోగించు విధము వివరింపబడినది.

23.8 రివెటెడ్ జాయింట్ పాడగు పద్ధతులు (Methods of failure)

రివెటెడ్ జాయింట్లు నాలుగు రకములుగా పాడగు అవకాశములు గలవు.

1. రివెట్లు డయామీటరు తక్కువ ప్లేట్ల మందము ఎక్కువ అయినందు వలన రివెట్లు కత్తిరించ బడును. (Shearing of rivets). 2. రివెట్ హోల్స్ మరీ దగ్గటిగా యున్నచో రివెటింగ్ చేయనపుడు లేదా పిచ్చుటగాని పీట్ చినిగిపోవును. (Tearing of sheet) 3. రివెట్ దూర్పు బెజ్జము బాగుగా ప్లేట్ అంచునకు యున్నచో అంచు నుండి రివెట్ హోల్ వరకు పీట్ పగిలిపోవును. 4. రివెట్ డయామీటరు హెచ్చు పీట్ పలచనిదైనచో పీట్ నలిగిపోవుట లేక ముడుతలు పడుట జరుగును. లేక రివెట్ హెడ్ రివెటింగ్ లో బాగుగ నలిగిపోయిననూ జాయింట్ పాడగును.

23.9 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. Distinguish between a rivet and bolt ?

జ:- రివెట్లు శాశ్వత పద్ధతిలో రెండు పార్ట్లు అతుకుట కుపయోగింతురు. బోల్టులు తాత్కాలిక పద్ధతిలో రెండు పార్ట్లు అతుకుటకు వాడుదురు. 2. రివెట్లు సాధారణముగా ప్రియర్ (కత్తిరింపు) శక్తికి ఎదురు నిలుచును. బోల్టులు సాగుడు శక్తికి (టెన్సన్ శక్తి) ఎదురుగా పనిచేయును. 3. రివెట్ లకు మర లిండువు. బోల్టుకు మర లిండును. 4. రివెట్ టెయిల్ వద్ద తక్కువ వ్యాసము కల్గియుండును. బోల్ట్ ఒకే వ్యాసముగల హెడ్ కల్గియుండును.

2. What type of rivets are used to obtain flush surfaces ?

జ:- కౌంటర్ సంక్ హెడ్ రివెట్లు ఉపయోగించి సాపుగా యుండు సర్ఫేస్లు (flush surfaces) పొందవచ్చును.

3. The thickness of a M.S. plate of 9 mm is to be lap jointed over other of the same thickness. What diameter of rivets you will select?

జ:- $d = 3 \sqrt{t + 10} = 3 \times \sqrt{9 + 10} = 19$ మి.మీ.ల డి.మీ.గల రివెట్లుండ వలెను.

4. What is the purpose of bolster ?

జ:- రివెటింగ్ చేయనపుడు రివెట్ హెడ్ కు తలగడవలె అద్దుగా యుండి రివెట్ పాడైపోకుండా యుండుటకు బోల్స్టర్ అనబడు మెటల్ బ్లాక్ వాడుదురు.

5. What is the riveting allowance required for counter sunk head?

జ:- $0.75 \times$ రివెట్ డి.మీ., లేక రివెట్ డి.మీ.కు సమానమగు కొలత యుండవలెను.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 23)

1. What do you understand by caulking and fullering ?

[July, 70 (Preliminary)]

2. What are the common riveted joints?

(Jan., 65)

3. What failures are likely to occur in a riveted joint? How can they be avoided ?

[July, 70 (Preliminary)]

4. (a) Name and sketch the different types of rivets used in industry. (b) Describe various riveted joints and draw a neat sketch of any one of them ?

(APP - March, 72)

5. Give the sequence of operations in making a riveted joint?

24. పైపులు - పైప్ ఫిట్టింగులు

(PIPES AND PIPE FITTINGS)

24.1 పరిచయము (Introduction)

పరిశ్రమకు అవసరమగు నీరు, ఆవిరి, గాలి మరియు నూనెలు ఒకచోటునుండి మరొకచోటుకు గొనిపోవుటకు పైపులు లేక ట్యూబ్స్ చాలా ముఖ్యమైన ఉపకరణములుగా యుంతును. ఇవి తగు రీతులలో ఫిట్ చేయుట మరియు ఊడదీసి బాగుచేయుట మొదలగు పనులకు ఫిట్టర్లు నిర్వహించుదురు. కాబట్టి వీటినిగూర్చిన ప్రాథమిక విషయములు ఈ అధ్యాయములో చర్చించబడినవి.

24.2 పైప్ నకు ట్యూబ్ నకు తారతమ్యము (Distinction)

పొడవుగా, గుల్లగా యుండు స్థూపాకారపు లోహపు కాంపోనెంట్ (component) ను పైప్ లేక ట్యూబ్ అందురు. పైప్ లు పెద్ద డయామీటర్లు గల్గియుండును (సుమారు 12 మి.మీ.ల పైబడి) 12 మి.మీ.ల కన్నా తక్కువ వ్యాసము గల్గియున్నచో వాటిని ట్యూబ్స్ (Tubes-గొట్టములు) అని పిలుతురు.

24.3 సాధారణ పైప్ ల రకములు-ఉపయోగములు

ఇవి నేటి ఆధునిక పరిశ్రమలలో అనేక రకములు గలవు. ముఖ్యముగా పైప్ మెటీరియల్ నుబట్టి ఇవి విభజించబడి లభించుచున్నవి. ఎక్కువగా స్టీల్, రాట్ ఐరన్, కాస్ట్ ఐరన్, లెడ్, బ్రాస్, కాపర్, కాంక్రీట్, రబ్బర్ మరియు ప్లాస్టిక్ మొదలగు లోహములతో పైప్ లు చేయబడుచున్నవి.

(i) రాట్ ఐరన్ మరియు స్టీల్ పైప్ లు (Wrought Iron and Steel Pipes):- ఇవి సుమారు 9 మీటర్ల పొడవులోపు గలవిగా రాట్ ఐరన్ లేక స్టీల్ తో తయారగును. త్రుప్పు పట్టకుండా గాల్వనైజింగ్ చేయబడును. ఇవి నీరు, గ్యాస్, స్టీమ్ మొదలగు ద్రవ, వాయు పదార్థములను ప్రవహింప చేయుటకు సర్వసాధారణముగా ఉపయోగపడుచున్నవి. ఇవి కాస్ట్ ఐరన్ కన్న తేలికైనవి గావున మెయిన్ వాటర్ సప్లయి పైప్ లైన్ లకు ఎక్కువగా వాడుచున్నారు.

(ii) కాస్ట్ ఐరన్ పైప్ లు (Cast Iron Pipes):- ఈ పైపులు కాస్ట్ ఐరన్ మెటల్ తో పోతి పోయబడి తయారు చేయబడు చున్నవి. ఇవి తక్కువ ఒత్తిడిలో నీరు, గ్యాస్ మొదలగునవి పంపుటకు. భూమిలోపల స్థాపించి ఉపయోగింపబడు చున్నవి.

(iii) రాగి పైప్ లు (Copper Pipes):- ఇవి రాగి లోహముతో చేయబడుటచే సులభముగా అవసరమైనట్లు వంచుకొనుటకు లేక చుట్టుకొనుటకు వీలుపడును. ఇవి ఇంజన్ లలో ఆయిల్, పెట్రోల్ సరఫరాచేయు మార్గములకు ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

బ్రాస్, అల్యూమినియము మొదలగు ఇతర నాన్-ఫెర్రస్ లోహములతో చేయబడిన పైపులుగూడ సుమారు 100 మి.మీ. వ్యాసము లోపులో తయారు చేయబడి వివిధ యంత్రముల యందు ఆయిల్, పెట్రోల్ వంటి ఇంధనములను సరఫరా చేయుటకు ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

(iv) కాంక్రీట్ పైప్ లు (Concrete Pipes):- ఈ పైప్ లు సిమెంట్, కాంక్రీట్-రాయి మొదలగు పాళ్లతో ప్రత్యేకముగా పెద్ద సైజులలో తయారు చేయబడుచున్నవి. ఇవి కాలువలు, తూములు మొదలగు వ్యవసాయపు పనులయందు నీటిని ప్రవహింప జేయుటకు వినియోగింపబడుచున్నవి.

(v) రబ్బర్ పైప్ లు (Rubber Pipes):- నేడు రబ్బర్, ప్లాస్టిక్ మరియు పోలీథిన్ అనబడు అనేక రసాయనములతో చిన్నసైజు పైప్ లు ఎక్కువగా తయారు చేయబడుచున్నవి. ఇవియును ఐరన్ మరియు స్టీల్ పైపుల వలెనే ఎక్కువ ఒత్తిడిని తట్టుకోగలవిగా యుండు గుణము గలవి. మరియు రసాయనిక చర్యలు తట్టుకొని త్రుప్పు పట్టకుండా యుండును.

24.4 పైప్ లయొక్క సైజు మరియు స్పెసిఫికేషన్ లు

1. పైప్ లయొక్క బోర్ లోపలి వ్యాసము కొలత 2. మెటీరియల్ మరియు 3. పైప్ లయొక్క పొడవు వివరించినచో పైప్ లయొక్క పూర్తి స్పెసిఫికేషన్ చేసి నట్లగును. సాధారణముగ అవుట్ సైడ్ డయామీటరు మాత్రము నీటికి, గాస్ కి, లేక స్టీమ్ కు వాడే పైపు లన్నింటికి స్టాండర్డు సైజులు కల్గియుండును.

పైప్ లయొక్క గోడ దళసరి రాట్ ఐరన్ స్టీమ్ పైప్ కి ఎక్కువగా యుండును. గ్యాస్ పైపుల గోడ దళసరి తక్కువగా యుండును. గోడ దళసరిబట్టి ఇవి ఒక్కొక్క డయామీటరు సైజుకు 1) స్టాండర్డు 2) స్ట్రాంగ్ (strong) 3) డబుల్ (double) స్ట్రాంగ్ అను మూడు రకములుగా పైప్ లు స్పెసిఫై చేయబడుచున్నవి. గోడ బలము హెచ్చిన కొలది లోపలి బోర్ డయామీటరు తగ్గిపోవును. కాని అవుట్ సైడ్ డయామీటరు మాత్రము హెచ్చు తగ్గులు లేకుండ స్టాండర్డు రెండేలలో లభించును.

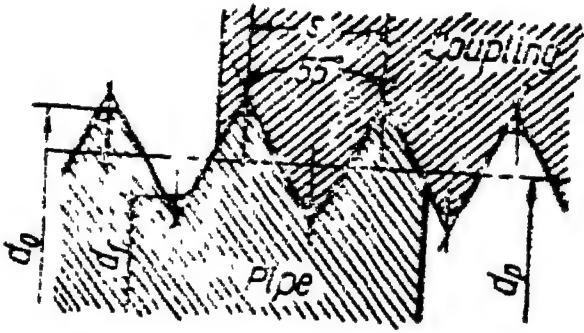
24.5 పైప్ థ్రెడ్ లు (Pipe threads)

మామూలు బోల్ట్ పైగల మరవలెగాక పైపులపైగల మరలు ప్రత్యేకముగా తయారుబడి యుండును. ఇవి స్టాండర్డు కొలతలు అనగా బ్రిటిష్ స్టాండర్డు పైపు మరల కొలతలకు గాని, మెట్రిక్ స్టాండర్డు పైప్ మరలు కొలతలకు గాని యుండవలెను. ఈరెండు సిస్టముల లోనూ ప్రమాణములు వేరైనా పైప్ మరల కొలతలు దాదాపు సమానముగా నేయుండును. ఈమర కోణము 55° లుండును. పైపుమర నామినల్ (Nominal) సైజు పైప్ లయొక్క బోర్ లోపలి వ్యాసము కొలతమీద ఆధారపడి విలువబడును. కాని ఇది మరయొక్క మేజర్ డయామీటరు కన్నా తక్కువగా యుండును.

ఉదాహరణకు 1" అం B.S.P. మర అనగా 1 అం బోర్ యున్న పైప్ పైభాగ మున వేయబడిన పైప్ మర అని భావము. దీని యొక్క మేజర్ డయామీటరు 32.25 మి.మీ.లు పిచ్ కొలత 2.309 మి.మీ.లు యుండును. ఈపైప్ మరలు ముఖ్యముగా రెండు రకముల నిర్మాణము కల్గియున్నవి. 1. సర్వసామాన్యముగా అన్ని పనులకు పనికి వచ్చు స్ట్రైయిట్ పైపు మరలు (Straight Pipe threads) 2. కు, గాలి,

అయిత్, ఆవిరి మొదలగునవి లీక్ (leak) లేకుండా బాగుగ అతుకుటకు పనికివచ్చు టేపర్ (Taper) మరలు. టేపర్ మరలయొక్క టేపర్ సుమారు 10.48' లుండును.

స్ట్రెయిట్ పైప్ మరలయొక్క కొలతల వివరములు:- ఈపైప్ మర



మరియు పైపుపై కప్లింగ్ (coupling) పీస్ లోపల మర కలిసినపుడు కనిపించు అడ్డుకోతి రూపము 174వ పటములో చూపబడినది. దీని వివరములలో S-పిచ్, d_0 -మేజర్ డయామీటరు, d_1 -మైనర్ డయామీటరు, d_p -పిచ్ డయామీటరు [ఎఫెక్టివ్ (effective) డయామీటరు], మరలోతు మరియు అంగు

శమునకు గల మరల సంఖ్య ముఖ్యమైనవి. వీటి కొలతలు ఆయా స్టాండర్డులలో ఇచ్చిన ప్రకారము 20వ పట్టిలో వివరించబడినవి.

పట్టి నంబరు - 20.

B. S. P. స్ట్రెయిట్ పైప్ మరల ప్రధాన కొలతల వివరములు

పైప్ మర నామినల్ సైజు అం||	మేజర్ డయామీటరు మి.మీ.	మైనర్ డయామీటరు మి.మీ.	పిచ్ డయా మీటరు మి.మీ.	మరయొక్క పిచ్ (మి.మీ.)	మరయొక్క లోతు (మి.మీ.)	అంగుశము లో మరల సంఖ్య
1/8	9.729	8.567	9.148	0.907	0.581	28
1/4	13.158	11.446	12.302	1.337	0.856	19
3/8	16.663	14.951	15.807	1.337	0.856	19
1/2	20.956	18.632	19.794	1.814	1.161	14
5/8	22.912	20.588	21.750	1.814	1.161	14
3/4	26.442	24.119	25.281	1.814	1.161	14
7/8	30.202	27.878	29.04	1.814	1.161	14
1	32.250	30.293	31.771	2.309	1.479	11
1 1/8	37.893	34.941	36.420	2.309	1.479	11
1 1/2	47.805	44.847	46.326	2.309	1.479	11
1 3/4	53.748	50.791	52.270	2.309	1.479	11
2	59.616	56.659	58.137	2.309	1.479	11
2 1/4	65.712	62.755	64.234	2.309	1.479	11
2 1/2	75.187	72.230	73.708	2.309	1.479	11
3	87.887	84.930	86.409	2.309	1.479	11

టేపర్ పైప్ మరలు:- పైప్లు ఒకదానితో ఒకటి పొడవుగా అతుకుటకు మరియు లీక్ లేకుండా యుండుటకు టేపర్ మరలయొక్క కొలతలు I.S.2643-1964 కోడ్ నంబరులో సిఫార్సు చేయబడినవి ఉపయోగింతురు. ఇవి F.P. 1/8 సైజు మొదలు F.P.6 సైజు వరకు ఇంటర్నల్ మరియు ఎక్స్టర్నల్ మరలు కొలతలు గలవు. అవసరమైనపుడు I.S.I. కోడ్ను చూసి తెలుసుకోవలెను.

24.6 పైప్ మరలు కోయు పరికరములు (Pipe threading tools)

12వ అధ్యాయములో మరలు కోయు విధానములు చర్చించబడినవి. బోల్టు, నట్ లకు ఏవిధమైన రీతులతో మరలు కోయబడునో అట్లే పైపులకు లోపల మరియు పైన మరలు కోయుదురు. పైపులయొక్క లోపల మరలను ఇంటర్నల్ థ్రెడ్స్ అందురు. పై మరలు ఎక్స్టర్నల్ థ్రెడ్లు (external threads) అందురు.

ఇంటర్నల్ థ్రెడింగ్ (Internal threading):- పైప్ లోపలి మరలు 3 అం|| లేక 80 మి.మీ.లు లోపులోగల బోర్ల పైప్లకు స్టాండర్డ్ B.S.P. ట్యాప్ సెట్ లో గల ట్యాప్లు ఉపయోగించి ట్యాపింగ్ చేసి ఇంటర్నల్ మరలు కోయుదురు. స్క్రెయిట్ మరలకు స్క్రెయిట్ ట్యాప్ సెట్లు, టేపర్ మరలకు టేపర్ ట్యాప్లు ఉపయోగించి ట్యాప్ల సహాయమున పైప్లయొక్క ఇంటర్నల్ మరలు కోయబడును.

పైపులు పెద్దనైజువైనచో ప్రత్యేకముగా లేట్ మెషిన్ పై పైప్ మరలు కావలసిన పిచ్ గలవి కోయబడును. కాస్ట్ ఐరన్ పైపులు వంటివైనచో ఇంటర్నల్ మరియు ఎక్స్టర్నల్ మరలు పోతతోనే మాల్డింగ్ చేయబడి మరలు ఏర్పరచబడును.

ఎక్స్టర్నల్ మరలు కోయువిధము:- పైపుల పైభాగమునకూడ మరలు లేట్ మెషిన్లవంటి మెషిన్ల సహాయముతోగాని లేక పెద్ద హేండ్ డై-స్టాక్ (Die and Stock) వంటి పరికరములతోగాని మరలు కోయబడును.

స్టాక్ మరియు డై (పెద్దనైజు) పరికరము (Large die & stock tool):- పెద్దనైజు పైపులపై (75 నుండి 150 మి.మీ.ల వ్యాసముగలవి) మరలు కోయుటకు పటములో చూపిన డై-స్టాక్ ఉపయోగించెదరు. దీనిలో గొట్టమువంటి సెంటర్ భాగములో 'డై' పీస్లు అమర్చబడును. ఇవి వృత్తాకారములో 3 లేక 4 సెగ్ మెంట్లుగా గొట్టములో అమరును. గొట్టము ఫ్రేమ్ లోయండి ఆఫ్రేమ్ నకు 2 లేక 4 హేండిల్లు బిగింపబడి యుండును. గొట్టములోని డై-పీస్లు కదలకుండా పైన కవర్ ప్లేట్ పై స్క్రూల సహాయముతో బిగింపబడును. డై-పీస్ల ఫీడింగ్ కు లీవర్ అమర్చబడి యున్నది. దీని హేండిల్లు సుమారు 3 అడుగుల పొడవువరకు యుండి ఇద్దరు ఆపరేట్ చేయుటకు అనుకూలముగా యుండు ఈ డై-స్టాక్ యొక్క భాగములు 175వ పటములో ఉదహరించబడినవి. అవి- 1. హేండిల్ బార్లు 2. డై-పీస్లు 3. స్టాక్ యొక్క ఫ్రేమ్ 4. డై-పీస్లను ఫిక్స్ చేయు స్క్రూ. 5. డై-పీస్లను ప్రెస్ చేయు లీవర్. 6. డై-ల యొక్క కటింగ్ ఎడ్జ్లు (పళ్లు).

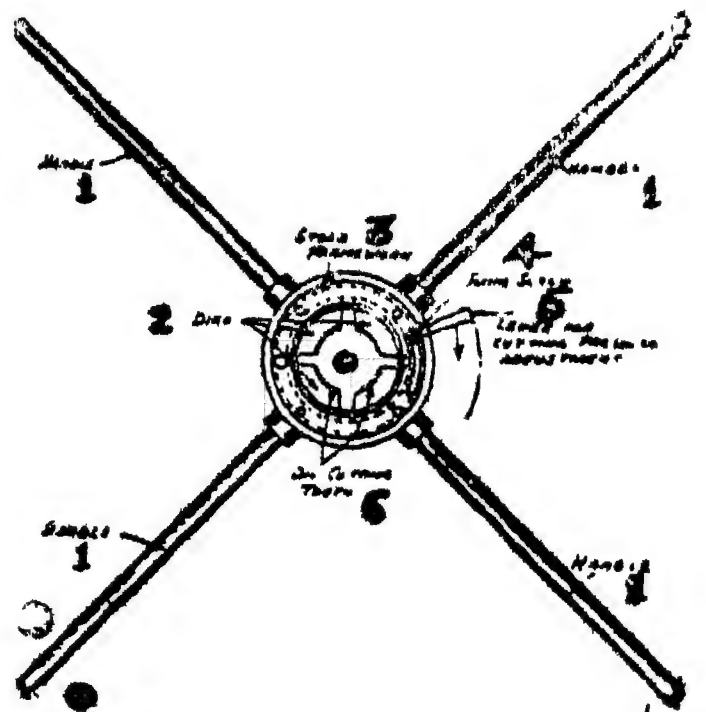


Fig. 175 పైపు డై-స్టాక్.

డ్రై-స్టాక్ తో వైప్ వై మరలు కోయు విధము:- వైప్ వై మరలు కోయు నపుడు ఈదిగువ పేర్కొన్న వైప్ ల ప్రకారము చేయవలయును.

1. వైప్ ను వైప్ వైన్ లో స్థిరముగా యుండేలా హారిజాంటల్ పొజిషన్ లో బిగింపవలయును.
2. వైప్ నైజుకు తగిన డ్రై-స్టాక్ ని తీసుకొని దానియందు డ్రై-పీస్ లను అమర్చవలెను.
3. వైప్ దూరునట్లు డ్రై-పీస్ లను లీవర్ సహాయముతో ఓపెన్ (open) చేయవలెను.
4. డ్రై మరియు స్టాక్ టూల్ ను వైప్ చివరలో పట్టుకొనేలా అమర్చి డ్రై-పీస్ లను తిరిగి వైప్ ను నొక్కునట్లు లీవర్ తో బిగింపవలెను.
5. వైప్ వై కొద్దిగా ఆయిల్ ను వేసి స్టాక్ ను హేండిల్ తో నెమ్మదిగా త్రిప్పవలెను.
6. కావలసినంత పొడవు వరకు స్టాక్ ను త్రిప్పి లాకింగ్ స్క్రూలను విప్పి డ్రై-పీస్ లను వదులు చేయవలెను. పిమ్మట లీవర్ తో డ్రై-పీస్ లను మరికొంచెము ముడుచుకొనేలా జరిపి తిరిగి డ్రై-పీస్ లను లాకింగ్ స్క్రూలతో బిగింపవలెను.
7. వ్యతిరేక దిశలో స్టాక్ ను త్రిప్పుచూ వైప్ ఈవలకు తేవలెను.
8. వైప్ ను 2 లేక 3 పర్యాయములు చేసిన సక్రమమైన మర కోయబడును. అవసరమైనచో వైప్ వై బిగించబడు క్లిప్ పింగ్ ను త్రిప్పి బాగుగ అమరినది లేనిది చూడవలెను.
9. మర కోయనపుడు అప్పుడప్పుడు డ్రై-పీస్ లను విప్పి మొత్తము స్టాక్ భాగములన్నియు శుభ్రపరచుకొని వాటియందు మెటల్ రజను వగైరా లేకుండా చూసి తిరిగి ఉపయోగించవలయును.
10. సాధ్యమైనంత వరకూ ఎక్కువ పొడవుగా వైప్ లపై మరలు వేయకుండా యుండవలెను.

24.7 వైప్ వర్క్ పరికరములు (Pipe working tools)

వర్క్ షాప్ లో వైప్ వర్క్ నకు ఉపయోగించు కొన్ని ప్రత్యేకమైన పరికరములు గూర్చి ఈదిగువ సంగ్రహముగా వివరింపబడినది.

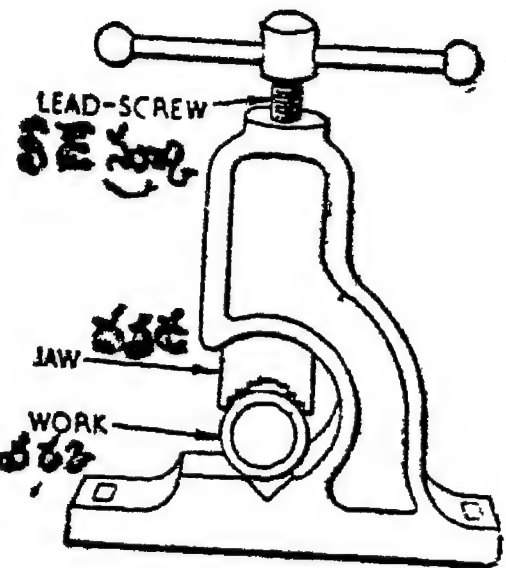


Fig. 176 వైప్ వైస్

1. **వైప్ వైస్ లు (Pipe vices):-** ఇవి వైపు లేక ట్యూబ్ లను, రౌండ్ గా యుండు మెటల్ పార్ట్స్ లను పట్టి యుండుటకు ప్రత్యేక నిర్మాణము గల్గియున్నవి. 176వ పటములో ఒక రకపు వైప్ వైస్ నిర్మాణము చూపబడినది. దీనియందు V-ఆకారపు, పళ్లుగల దవడలు గలవు. అందువలన గుండ్రని భాగముపై వైప్ లను బాగుగ నాలుగు మూలలందు పట్టుకొనును. దీని 'జా'లు సుమారు 100 సెం||మీ|| ఎత్తులో యుండు నట్లు వైస్ ను బెంచ్ పై నిర్మింతురు.

2. **వైప్ రెంచ్ (Pipe wrench):-** చిన్న సైజు వైపులకు మరలు కోయనపుడు లేక వాటిని జాయింట్ చేయునపుడు వీలుగా వైప్ తీరగకుండా పట్టు కొనుటకు మరియు అవసర

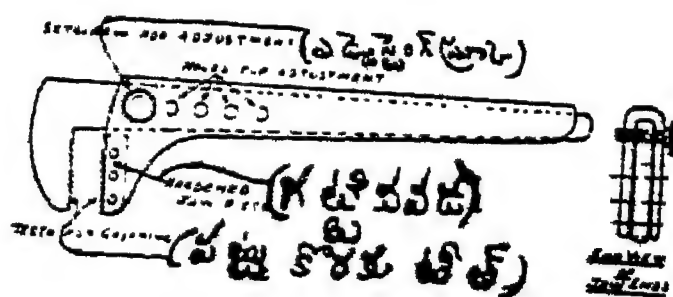


Fig. 177 వైప్ రెంచ్ (ఎడ్జస్టేబుల్)

మైనచో పైవను త్రిప్పుటకు రెండు అర్థచంద్రాకృతి వెడల్పు నవడలతో చేయబడి దవడలపై గరుకైన పళ్లు కల్గియుండును. మామూలు కటింగ్ ప్లయిర్ వలె చేతితో ఉపయోగించు నైజులలో లభించును. దీనిలో ఎడ్జ్ సెబుల్ పైప్ రెంచ్ రకము నిర్మాణము 177వ పటములో చూపబడినది.

3. చైన్ పైప్ టాంగ్ లేక చైన్ డాగ్స్ (Chain pipe tong or Chain-dogs):-

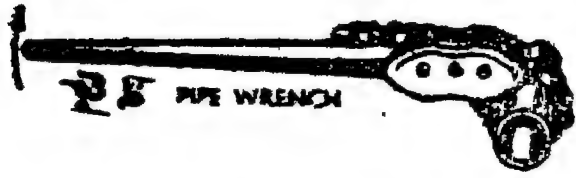


Fig. 178 చైన్ డాగ్స్.

పెద్ద డయామీటర్లుగల పైపులతో పనిచేయునపుడు అవి తిరగకుండా 178వ పటములో చూపిన చైన్ పైప్ టాంగ్ ను ఉపయోగింతురు. దీనికి పొడవైన స్టీల్ హేండిల్ యుండును. హేండిల్ చివర 'U' ఆకారపు ప్రత్యేకమైన పళ్ళు చట్రము అమర్చబడి దానియందు పటములో చూపినట్లు ఒక గొలుసు బిగింపబడి యుండును. పైప్ ను గొలుసుతో చుట్టి పళ్ళు చట్రముతో బిగించి పైప్ ను పట్టుకొనవచ్చును. చట్రముపైగల పళ్లు పైపుపై ఆని యుండుట వలన పైపు తిరిగిపోదు. ఇది బాగుగ మోట పనులయందుగూడ వినియోగించుటకు వీలుగా బలమైన నిర్మాణము కలిగి యున్నది.

4. పైప్ కట్టర్ లు (Pipe cutters):- పైపు లేక ట్యూబ్ లను కావలసిన పొడవులలో కోయుటకు ఇనుప-ఐంపము బాగుగ ఉపయోగించును. కాని సన్నని, మెత్తటి లోహములతో చేయబడిన పైపులను సులభముగా కోయుటకు ప్రత్యేకముగా తయారు

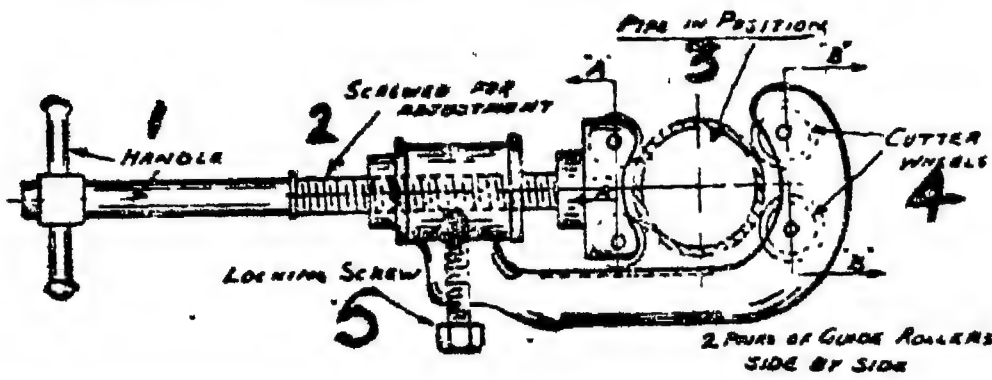


Fig. 179 పైప్ కట్టర్

చేయబడిన పైపు కట్టర్ (Pipe cutter) అనే పరికరమును ఉపయోగింతురు. దీని యందు 179వ పటములో చూపినట్లు 'C' ఆకారపు బలమైన ట్రేమ్ లో ఒక స్క్రూ హేండిల్ బిగింపబడి యుం

డును. దీని చివర 'A-A' అను లైన్ పై గల పిన్నులను రెండు జతల గైడ్ రోలర్ చక్రములు వదులుగా తిరుగునట్లు అమర్చబడి యున్నవి. ట్రేమ్ యొక్క రెండవ పైపున ఎదురుగా గట్టి కట్టర్ వీల్స్ 4 బిగింపబడియున్నవి. ఇవిగూడ వాటి పిన్నులపై వదులుగా తిరుగును. పైపు కట్టర్ ను ఉపయోగించునపుడు గైడ్ రోలర్లు మరియు కటింగ్ వీల్స్ కు మధ్య పైపు '3'ను హారిజంటల్ పొజిషన్ లో యుంచవలెను. తరువాత హేండిల్ ను త్రిప్పి చాలినంత బిగువుగా పైపును పట్టుకొనిన దని గ్రహించినచో మొత్తం కట్టర్ ను పైపు చుట్టూ త్రిప్పవలెను. ఇట్లు రెండు లేక మూడు పర్యాయములు త్రిప్పినచో బిగింపబడిన స్క్రూ స్పిండిల్ మరియు కటింగ్ వీల్స్ మధ్య ఒత్తిడి వలన పైపు గోడలు కోయబడి పైపు కట్ అగును. అప్పుడప్పుడు కొద్ది ఆయిల్ నుకూడ వేయుచుండిన పైపు సులభముగా తెగును. ఈ పైపు కట్టర్ పైపు డయామీటరును బట్టి వాడుటకు వీలుగా పెద్ద నైజుని మరియు చిన్న నైజులు గలవిగూడ లభించును.

24.8 పైపు బెండింగ్ చేయు పద్ధతులు (Pipe bending Methods)

పైపులు పొడవుగా తయారు చేయబడి నిలువుగా యుండును. వాటిని పైపు లైన్ లో అవసరమైనట్లు పంచుకొని ఫిట్ చేసుకొనుటకు ప్రత్యేకమైన పద్ధతులు అవసరము. మామూలు కౌండ్ రాడ్ వలె వంచినచో పైపు మట్టముగా నొక్కబడి మూసుకొని పోవును. ఈవిధముగా పైపు వంచునపుడు చెడిపోకుండా ఈదిగువ పనులు చేయవలెను.

(i) పైపును కాల్చి వేడిచేయుట:- పైపు వంచబడే చోటు పైపు గోడలు కాల్చి వంచవచ్చును. ఒకేసారి వంచకుండా కాల్పుట తరువాత కొద్దిగా వంచుట చేసిన మంచి ఫలితముండును. పైపు ఎంతమేరకు వేడిచేయాలన్నది—

1. వంచ వలసిన వంపు వ్యాసార్థము 2 పైపు మెటీరియల్, 3. గోడ దశ సరి మరియు 4. డయామీటర్లనుబట్టి నిర్ణయించవలసి యున్నది.

పలుచని గోడలుగల పైపుల వంపుకు వెలుపలకన్న లోతట్టున హెచ్చుగా వేడి చేసినచో తేలికగా వంచుటకు వీలగును. 180° పట్టుములో చూపినట్లు పైపును గ్యాస్ మంట ద్వారాగాని, బ్లో-లాంప్ (Blow-lamp) ద్వారాగాని చెర్రీరెడ్ (Cherry red) కలర్ వచ్చువరకు కాల్చవలయును. ఈ పట్టుములో పైపు కాల్చి పొడవుకుండా హేండ్ పద్ధతితో వివిధముగా వంచబడుచున్నదీ వివరింపబడినది. ఈపద్ధతిలో పైపు ఎంత పొడవు వేడి చేయాలి అన్నది ఈక్రింది టంబ్ రూల్ (Thumb rule) ప్రకారము లెక్కింతురు.

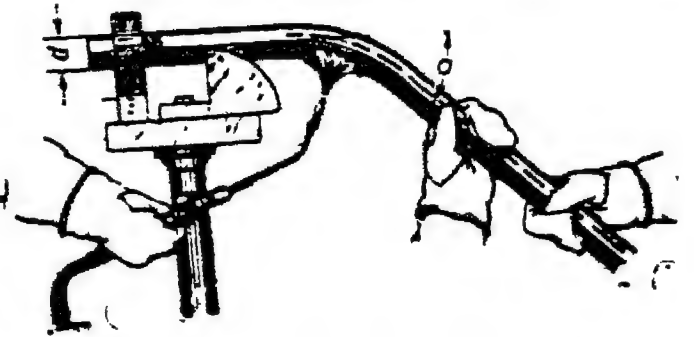


Fig. 180 వేడిచేసి పైపు వంచుట

$L = \frac{\pi d}{15}$ మి.మీ. L , అనగా వేడి చేయవలసిన పైపు పొడవు మి.మీ.లలో; π అనగా పైపు వంచబడు కోణము డిగ్రీలలో; d , అనగా పైపుయొక్క ఆవుట్ సైడ్ డయామీటరు, మి.మీ.లలో

(ii) పైపు ఫిల్లింగ్ చేయుట (Filling the Pipes):- పైపులు వంచునపుడు పైపు మూసుకొనిపోకుండా తీసుకొను జాగ్రత్తలలో ఫిల్లింగ్ అనునది ముఖ్యము. ఫిల్లింగ్ (Filling) అనగా వంచబడే గొట్టములో ఇసుక దట్టించుట, కోయిల్ స్ప్రింగ్ వంటి స్ప్రింగ్ ఎక్కించుట, తారు, సిమెంట్ లేక నీసము వంటివి కరగించి నింపుట మొదలగు పనులలో ఏదైనా పైపు ఫిల్లింగ్ అందురు. కొన్ని సందర్భాలలో గ్రీజువంటి జారుడు పదార్థములు పూసి లోహపు మెండ్రీట్ బార్లుగూడ పైపులో ఇన్ సెర్ట్ (Insert) చేసి వాటిని ఆధారముగ జేసుకొని పైపులు వంచెదరు.

ఇసుకతో పైపును నింపునపుడు రెండుపైపుల ప్లగ్ ల (plugs)తో మూసి బాగుగ దట్టించవలెను. ఇసుక మెత్తనిది మరియు పొడిగాయున్నది ఉపయోగించవలయును.

(iii) హేండ్ బెండింగ్ మెథడ్ (Hand bending method):- పైపు లను పై జెప్పినట్లు ఫిల్లింగ్ చేసిన పిదప వాటిని హేండ్ మెథడ్ లో గాని లేక బెండింగ్

పరికరములతో వంచుదురు. పైపులు చిన్న నైజులలో గలవి ఎక్కువగా కోల్డ్ కండ్రిషన్ లోనే వంచెదరు. పెద్ద డయామీటరు గలవి వేడిచేసి వంచెదరు. హ్యాండ్ మెథడ్ లో పైపును వంచుటకు ఈక్రింది విధముగా చేయవలయును.

1. ఒక దళసరి కొయ్య దిమ్మపై గొట్టముయొక్క వంపు నమూనాను మార్క్ చేసుకోవలయును. 2. దానిపై బెజ్జములు వేసి, 181వ పటములో వలె స్టీల్ పిన్ను ఆధారములు, మరియు స్టాప్ బ్లాకులను అమర్చుము. 3. పటములో చూపినట్లు పైపును పిన్నుల ఆధారముగా జేసుకొని హ్యాండ్ బెండింగ్ ఐరన్ (Hand bending Iron) టూల్ తో పైపును ఆయా పిన్నులవద్ద వంచుతూ పోయినచో పైపు బెండింగ్ కావలసిన రీతిలో చేయవచ్చును.

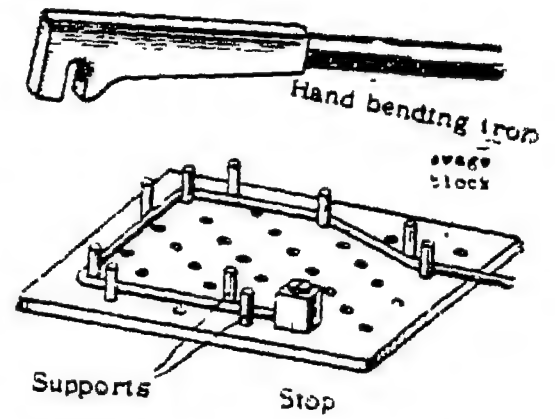


Fig. 181 హ్యాండ్ పైప్ బెండింగ్ అమరిక.

(iv) పైపు బెండింగ్ డివైస్ లు ఉపయోగించి పైపులు వంచుట:- పై జెప్పిన పద్ధతికన్నా మిక్కిలి తేలికగా పైపులు వంచుటకు నేడు అనేకమైన మెషిన్ ఫిక్చర్లు (Machine fixtures) లభించుచున్నవి. అట్టివానిలో 182వ పటములో చూపిన పైపు బెండర్ (Pipe bender) ఒకటి. ఈ పరికరముతో చిన్న నైజు పైపులను మిక్కిలి తేలికగాను, రౌండ్ గాను వంచుటకు వీలగుచున్నది. దీనియందు 1. ఫ్రేమ్ 2. తిరిగెడి రోలర్ 3. ఫిక్స్డ్ రోలర్ 4. లీవర్ 5. హ్యాండిల్ 6. క్లిప్ 7. బెండ్ చేయుబడు పైపు అనేడి భాగములు అమర్చబడియున్నవి. వంపుకు అవసరమైన వ్యాసార్థము ఫిక్స్డ్ రోలర్ వ్యాసార్థము మీద నిర్ణయింపబడును. పైపుయొక్క చివర క్లిప్ లో దూర్చి రోలరుకు పైపుకు మధ్య 1-2 మి.మీ.ల కాళీ యుంచి హ్యాండిల్ పై బలము ప్రయోగించిన, రోలర్ చుట్టూ పైప్ వంగును.

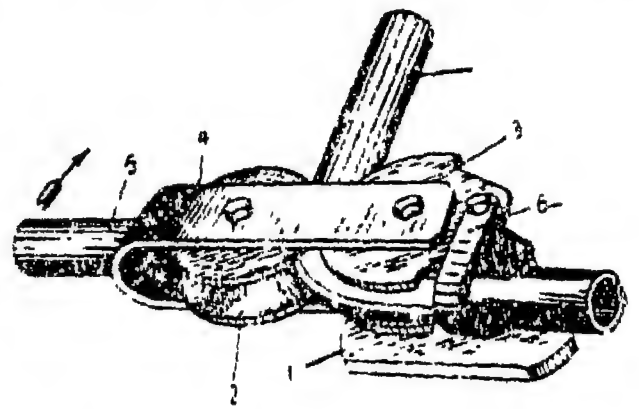


Fig. 182 బెండింగ్ ఫిక్చర్

24.9 పైప్ బెండింగ్ చేయునపుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు

1. గట్టి హ్యాండిల్లు మరియు పగుళ్లు లేని హ్యాండిల్లుగల హామర్లనే ఉపయోగించవలెను. 2. కోయబడిన మెటల్ పీస్ లు చెల్లాచెదురుగా పడి యుండనీయక ప్రత్యేకమైన తొట్టిలో వేయవలెను. 3. ఎల్లప్పుడూ, వర్క్ పై తుడుచుటకు మెటల్ బ్రష్ ను వినియోగించుము. 4. పైపులను ఇసుకతో దట్టించి ప్లగ్ లను బిగించునపుడు, ఒక పైపు ప్లగ్ లో గ్యాస్ పోపు బెజ్జము కల్గియుండవలెను. 5. వేడి పైపులను పట్టుకొను నపుడు చేతులకు ప్రత్యేకమైన తొడుగులు ధరించవలయును.

24.10 స్టాండర్డు పైపు ఫిట్టింగ్ లు (Standard Pipe-fittings)

నీరు, ఆయిలు మొదలగు ద్రవములు అవి నిల్వచేయుబడు రిజర్వాయరునుండి కావలసిన ప్రదేశమునకు పైపులను లైన్ లుగా అతుకుదురు. ఆ లైన్ లలో అనేక మూలలు,

వంపులు. మరియు శాఖలుగా విభజింప చేయబడుటకు అనేక రకములైన వైప్ ఫిట్టింగ్‌లు అవసరము. పెద్ద డయామీటరు గల వైప్ లైన్‌లో వాటికి రెండువైపులా ఫ్లాంజ్ లుండును. కాబట్టి రెండు వైప్‌ల చివరల యొక్క ఫ్లాంజ్‌లను బోల్ట్ల నట్‌లతో కలిపి ఎంత పొడవైననూ అతుకవచ్చును. చల్లటి ద్రవముల సరఫరాలో ఉపయోగించు గృహా

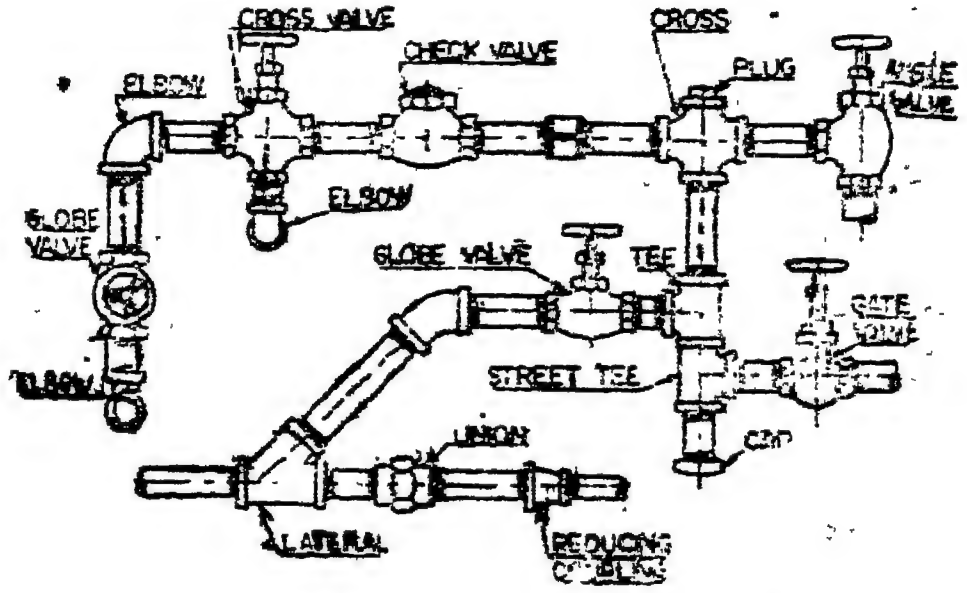


Fig. 183 (ఎ) - వైప్ లైన్ లోగల వివిధరకాల ఫిట్టింగ్‌లు.

పకరమైన వైప్‌లు చిన్నవిగా యుండి. అతుకుటకు వీలుగా మరలుగల్గిన కస్టింగ్‌లు సాకెట్ ఫీన్లు మొదలగు అనేక ఫిట్టింగ్‌లు నేడు తయారు చేయబడి మార్కెట్‌లో లభించు చున్నవి. ఇవి అన్నియు ఒకవైపు లైన్ లో (Pipe line installation) ఏకధముగా ఫిట్ చేయబడినది 183-(ఎ) పటములో చూపబడి

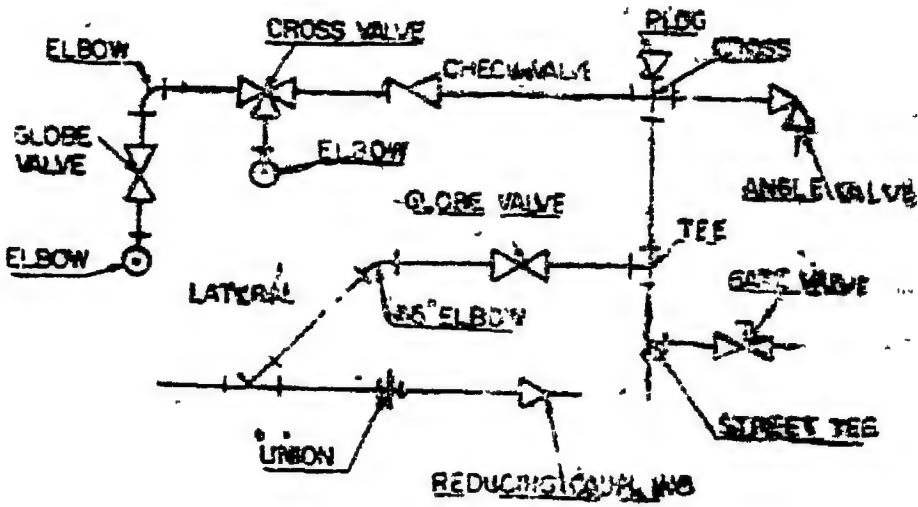


Fig. 183 (బి) - వైప్ ఫిట్టింగ్‌ల స్టాండర్డ్ గుర్తులతో గీయబడిన నమూనా

నది. 183-(బి) పటములో ఆ ఫిట్టింగ్‌లయొక్క స్టాండర్డ్ గుర్తులుగల నమూనా వివరింపబడినది. ఫిట్టింగ్ అన్నియు ఏవైపుకై తే వాడుదరో ఆవైపుయొక్క నామినల్ వైజును బట్టి నెస్టిఫికేషన్ (వివరణ) చేయుదురు. ఎక్కువ సాధారణముగా వాడబడు వైప్ ఫిట్టింగ్ లలో ఈదిగువ పేర్కొన్నవి ముఖ్యమైనవి.

1. కస్టింగ్ లేక కప్లర్ (Coupling or coupler):- ఇది రెండు సమాన వైప్‌లను కలుపుటకు వీలుగా లోపల వైప్ మరలు కల్గియుండును. (ప.నం. 184-బి)

2. రెడ్యూసర్ కస్టింగ్ (Reducer coupling):- ఇది ఒక వైపు పెద్ద వైజుగల వైప్ మరోవైపు చిన్న వైజు వైపు అతుకుట కుపకరించును. దీనినే రెడ్యూసింగ్ సాకెట్ అని గూడ అందురు. (ప.నం. 184-సి)

3. వైప్ నిపుల్ (Nipple):- దీని వైభాగమున మరలు కోయబడి రెండు వైపులను జాయిన్ చేయుటకు ఉపకరించును. (ప. నం. 184-ఎ)

4. సాకెట్ యూనియన్ (Socket union):- ఇదికూడ కస్టింగ్ మాదిరి రెండు

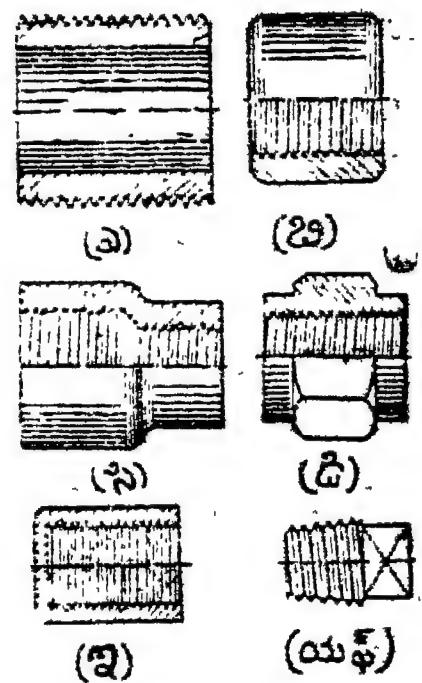


Fig. 184

పైప్‌ల చివరల కలిపి బిగించుట కుపకరించును. బిగింపునకు సుఖవుగా రెంచ్ ఉపయోగించుటకు వీలుగా నట్ వలె బాడీ పలకలుగా యున్నది. (ప.నం.184-డి).

5. క్యాప్ (Cap):- గొట్టము చివర మూయుట కుపకరించును. (ప.నం.184-ఇ).

6. ప్లగ్ (Plug):- ఇదికూడ గొట్టము తెరచియున్న చివర గొట్టము లోపల బిగించి మార్గమును మూయుట కుపకరించే విధముగా స్క్వేర్‌నెక్‌తో చేయబడును. అందుచే రెంచ్ ఉపయోగించి త్రిప్పవచ్చును. (ప.నం.184-యఫ్)

7. 90°ల బెండ్ (90°-Bend):- రెండు పైప్‌లను 90°ల కోణములో దిశమార్చి కలుపుటకు ఈ బెండ్ పనికివచ్చును. అందుకు వీలుగా దీని ద్వారము వద్ద మరలు కోయబడి యుండును. (ప.నం.185-1)

8. స్లో-బెండ్ (Slow-Bend):- దీనిని స్పింగ్ బెండ్ అనికూడ అందురు. ఇది 90° కన్న హెచ్చు కోణములో పైప్ లైన్ తిరిగి నిర్మించబడుటకు ఆపైప్ మూలలయందు ఈ స్పింగ్‌తో బిగింతురు. (ప.నం.185-2)

9. స్క్వేర్-యెల్బో (Square-Elbow):- 90°-బెండ్ వలెనే 90° లలో పైప్‌లను బిగించుట కుపకరించును. కాని మూలలు రౌండ్‌గా యుండక స్క్వేర్ ఆకారముగా యుండును (ప.నం.185-3).

10. టి-పీస్ (T-piece):- మెయిన్ పైప్ లైన్ నుండి మరియు క బ్రాంచ్ పైప్ లైన్‌లను ఏర్పరచుటకు ఈ T-పీస్ ఉపకరించును. (ప.నం.185-4)

11. క్రాస్-పీస్ (Cross-piece):- 4 పైప్‌లను ఒకదానికొకటి 90°లు చేయునట్లు పైప్‌లైనులు బిగించుటకు ఇది ఉపకరించును. (ప.నం.185-5)

12. స్క్రా-ఫ్లాంజ్:- ఇది రింగ్ వలెయుండి పైప్ చివర సహాయమున బిగింపబడి యుండును. ఇదే విధముగ అమర్చిన మరియు పైప్ చివరగల ఫ్లాంజ్‌తో కలిపి బోల్టు; నట్లతో జాయిన్ చేయుదురు. ఇవి పెద్ద నైజు పైప్‌లకు వాడుచురు. (ప. నం. 185-6).

13. పైప్ యూనియన్ (Pipe union):- ఇదికూడ సాకెట్ యూనియన్ వలె ఉపయోగపడును. కాని దీని పై భాగమున మరలపై పైప్ ఎండ్స్ (Ends) బిగింపబడును. (ప. నం. 185-7)

14. యూనియన్ బెండ్:- దీనిని రౌండ్ బెండ్ లేక యెల్బో పీస్‌లకు బదులు వాడుదురు. (ప.నం. 186-ఎ)

15. డబుల్ బెండ్ (Double bend):- దీనిని 'U'-బెండ్ అందురు. పైప్ లైన్ 'U' ఆకారములో త్రిప్పటకు పనికి వచ్చును. (ప.నం.186-బి)

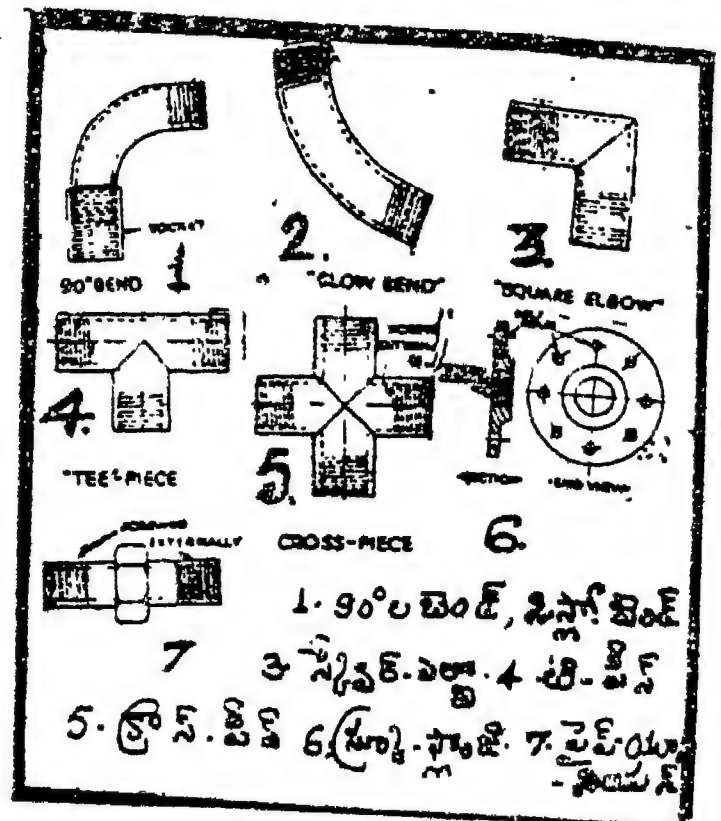


Fig. 185

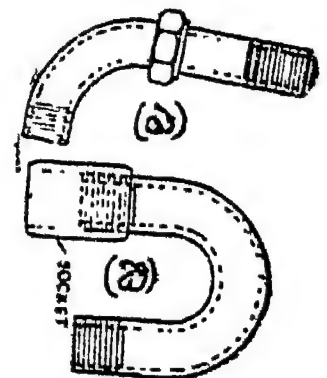
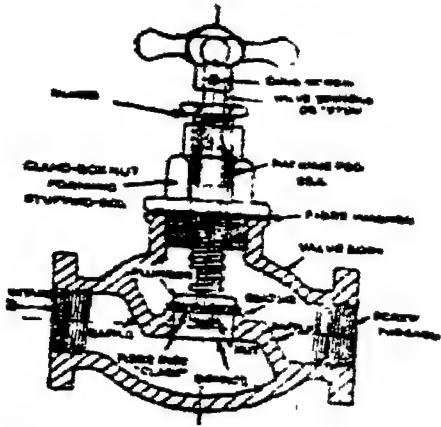


Fig. 186

16. గ్లోబ్ వాల్వ్ (Globe valve):- రెండు లేక మూడు శాఖలలో పైప్ లైన్



ద్వారా నీరు, ఆయిల్ లేదా గ్యాస్‌ను పంపునపుడు అవి కావలసినంత మేరకు పైప్ ద్వారా మార్గమును తెరచుటకు లేక మూయుటకు ఈవాల్వు ఉపయోగపడును. సాధారణముగ యుండు నిర్మాణములోగల వివిధ భాగములు 187వ పటములో ఉదహరింప బడినవి, దీనినే స్టాప్ వాల్వ్ (Stop-valve) అనికూడ అందురు. ఇవి అన్ని గృహోపకరమైన

Fig. 187 గ్లోబ్ వాల్వ్ పైప్ లైన్‌లకు వినియోగింతురు.

17. కాక్ లేక గ్యాస్-ట్యాప్ (Cock or Gas-tap).- ఇది పైప్‌కు అడ్డముగా ప్రవహించు గ్రవమును అడ్డుటకు లేక వదలుటకు వాడు కొల్పోయి గొట్టము. ఇది ఎక్కువగా నీటి పైప్‌లకు వాడుదురు.

24.11 పైప్ జాయింట్లు లీక్ కాకుండ చేయుట

(ఎ) పైపు-జాయింట్లు తయారుచేయుపద్ధతులు:- పారిశ్రామిక పనులయందు పైప్‌ల రకమును బట్టి అనేక పద్ధతులలో పైప్‌లను జాయిన్ (join) చేయుదురు. ముఖ్యముగా 1. స్క్రా-జాయింట్లు 2. ఫ్లాంజ్ జాయింట్లు ఎక్కువగా వినియోగింతురు.

(బి) స్క్రా జాయింట్లు లీక్ కాకుండా తీసుకొనబడు చర్యలు:- 1. మేల్‌పీస్ మరియు ఫిమేల్ పీస్‌ల యొక్క మరలు ఒకే రకమునకు జెంది పాడవ్వనివిగా యుండవలెను. 2. ఐరన్ పైపులైన్‌చో మరలు క్రొత్తగా కోసినయెడల వాటిపై పెయింట్ పూసి ఆరిన పిదప జాయిన్ చేయవలెను. 3. సరియైన నైజునకు చెందిన రకము మేల్ మరియు ఫిమేల్ పైపు ఫిటింగ్‌లను ఎంపిక జేసుకోవలెను. 4. మరలలో ఆట యున్నచో కాటన్ దారము వంటి దానిని పైపుకు చుట్టి పెయింట్ పూసి సరియైన కస్టింగ్ పీస్‌ను తొడిగి పైపు రెంచ్‌తో బిగువుగా బిగించవలయును.

(సి) ఫ్లాంజ్ జాయింట్లు లీక్ కాకుండా తీసుకొనబడు చర్యలు:- 1. సాధ్యమైనన్ని ఎక్కువ ఫ్లాంజ్ జాయింట్లు యుండవలయును. 2. పైప్‌పై ఫ్లాంజ్‌లను కదలకుండా బిగించుకొనవలెను. 3. జాయిన్ చేయబడు రెండు పైపులకు బిగించిన ఫ్లాంజ్‌లు సమాన డయామీటర్లు కల్గి వంపులు వగైరా లేకుండ మట్టమైన ఫేస్‌లు గలవిగా యుండవలెను. 4. ఫ్లాంజ్‌ల మధ్య లెదర్, లేక రబ్బర్‌తో చేయబడిన వాషర్‌ను పెట్టవలెను. పైపు షోర్‌కు తగిన రంధ్రము వాషర్‌కు పెట్టుట మరిచిపోరాదు. 5. ఫ్లాంజ్‌లను బోల్డులు, నట్లతో బిగువుగా బిగించవలయును.

(డి) స్పైగాట్-సాకెట్ జాయింట్ లీక్ కాకుండా చేయువిధము (Method of preventing spigot and socket joints).- రెయిన్ వాటర్ డ్రయినేజ్‌లకు మరియు ఎక్కువ ఒత్తిడితో ప్రవహించు నీరు, ఆయిల్ పోవు మార్గములకు కాస్ట్-ఐరన్ పైపులు ఉపయోగింతురు. ఇవి గట్టిగా లీక్ లేకుండా చేయుటకు స్పైగాట్ మరియు సాకెట్ జాయింట్ వేయుదురు.

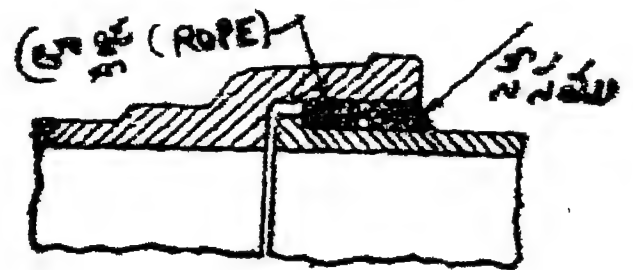


Fig. 188 స్పైగాట్-సాకెట్ పైపు జాయింట్

ఈజాయింట్ లో ఒక పైప్ ఎండ్ సాకెట్ వలె యుండి రెండవ పైప్ ఎండ్ సైగ్నాల్ (మరలేని ఎండ్ ఫ్లాంట్) వలె యుండి 18గివ పటములోవలె, సైగ్నాల్ పైప్ ఎండ్ ను త్రాళ్లు, లేక గాస్కెట్ తో చుట్టి అమర్చుదురు. తరువాత పైప్ ల మధ్య కాళీలో సీసమును కరిగించి ఏవిధమైనా లీక్ లేకుండా బిగింతురు.

24.12 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. Match the following

(a) C. I. Pipes.	()	oil tubes in a Engine.
(b) W. I. Pipes.	()	water supply Pipes.
(c) Steel Pipes.	()	electrical fittings.
(d) Copper Pipes.	()	steam supply Pipes.
(e) Plastic Pipes.	()	rain water drainage Pipes.

జ :- d, c, e, b, a.

2. What is the name of the tool used for hand bending pipes ?

జ :- బెండింగ్ ఐరన్ (Bending-Iron).

3. What is the distinction between a Pipe and Tube ?

జ :- పైప్ 12 మి.మీ.లు లోపుకన్న తక్కువ వ్యాసము కల్గియుండును. ట్యూబ్ పెద్ద సైజు వ్యాసము గల్గినదై యుండును.

4. How do you specify a Pipe ?

జ :- 1. బోర్ డయామీటర్. 2. మెటీరియల్ మరియు 3. పొడవు అను కొలతలు

5. Name two types of Pipe threads and give their purpose ?

జ :- 1. స్క్రెయిట్ పైప్ మరలు—ఇవి జనరల్ పైప్ వర్క్ లో వాడుదురు.

2. టేపర్ పైప్ మరలు— ఇవి ఫాజెనింగ్ పైప్ వర్క్ లో వాడుదురు.

6. Give the names of fittings used to change the direction of a Pipe line ?

జ :- 1. యెల్ప్ 2. 90° బెండ్ 3. యూనియన్ బెండ్ 4. U-బెండ్ మొదలగునవి.

7. What is the device which control the flow of fluid in Pipes ?

జ :- గ్లోబ్ వాల్వ్.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 24)

1. What is the difference between B.S.P. and B.S.W. threads?

(July, 1975)

2. What are the materials used for stopping leakage in a Pipe joints carrying 1. water 2. steam?

(July, 71)

3. How do you bend a pipe in cold condition ?

4. Give a list of Pipe fitting tools which are used by a Pipe fitter, and describe any two of them ?

5. Draw neat sketches of any six standard pipe fittings and give their purposes ?

6. What is a sharp V-thread and a square thread? What is the common method of cutting a thread on a pipe?

(Jan., 62)

25. పవర్ - ట్రాన్స్మిషన్ పరికరములు (POWER TRANSMISSION ELEMENTS)

25.1 పరిచయము (Introduction)

వర్క్ షాప్ లో గల డ్రిల్లింగ్, గ్రైండింగ్ మరియు లేట్ మెదలగు మెషిన్లు తిరుగుటకు ఎలక్ట్రికల్ శక్తి లేక మెకానికల్ శక్తి అవసరము. వీనిని పవర్ (Power) అను మాటతో వాడుదురు. ఈ పవర్ ఎలక్ట్రికల్ మోటారు షాఫ్ట్ నుండి లేదా మెకానికల్ ఇంజన్ షాఫ్ట్ నుండి వర్క్ షాప్ లో గల మెషిన్ షాఫ్ట్ లకు ట్రాన్స్మిషన్ (బదిలీ) చేయబడుట ద్వారా అవి త్రిప్పబడుచున్నవి. ఈపనినే పవర్ ట్రాన్స్మిషన్ (Transmission of power) అందురు. ఈపనిలో తోడ్పడు అనేక సాధనములను (Contrivances) “పవర్ ట్రాన్స్మిషన్ పరికరములు”గా చెప్పబడుచున్నవి.

వీటిలో 1. బెల్ట్లు 2. పుల్లీలు 3. గేర్లు 4. కప్లింగ్ లు మరియు క్లచ్ లు (Couplings and clutches) 5. చైన్లు (chains) 6. క్యామ్లు (Cams) ముఖ్యమైన సాధనములు.

25.2

I. బెల్టులు (Belts)

(ఎ) బెల్టులు-వానియొక్క పని (The object of Belts):- ఇవి 1. ఒక పుల్లీ-చక్రముపై పట్టి తిరుగుచూ మరియుక పుల్లీ చక్రమును త్రిప్పును. 2. ఆ పుల్లీ చక్రముల వేగము మార్పుతో బడుటకు ఉపయోగించును. 3. ఆ పుల్లీలు తిరిగెడి దిశను త్రిప్పి ఉపయోగించుటకు వీలగును.

(బి) బెల్టు సైజు మరియు వివరము (Size and specification of belt):-
1. బెల్టు వెడల్పు 2. బెల్టు ప్లయ్ (ply) ల సంఖ్య 3. మందము 4. మీటరు పొడవు బెల్టు ముక్క బరువు 5. బెల్టు మెటీరియలు 6. బెల్టు రకము మరియు 7. బెల్టు పొడవు అను అంశములు ఆధారముగా బెల్టు సైజు మరియు పూర్తి స్పెసిఫికేషన్లు తెలుపబడును.

(సి) బెల్టు తయారగు మెటీరియల్ రకములు (Types of belting materials):- 1. లెదర్ 2. కాటన్ మరియు కానవాస్ (canvas) 3. ఇండియా రబ్బర్ మరియు 4. స్టీల్ 5. నైలాన్ (Nylon) అను మెటీరియల్స్ తో బెల్టులు తయారగుచున్నవి.

(డి) బెల్టు రకములు (Types of Belt):- బెల్టులలో ముఖ్యముగా 1. ఫ్లాట్ (Flat) బెల్టు 2. V-బెల్టు మరియు 3. రౌండ్ బెల్టు లేక రోప్ (Rope) బెల్టు అనేది రకములు విరివిగా వాడుచుందురు.

25.3 ఫ్లాట్-బెల్టులు (Flat-Belts)

(ఎ) వివరణము:- పేరుకు తగినట్లుగా ఇవి ఫ్లాట్ గా పొడవుగా యుండి దీర్ఘ చతురస్రాకారపు క్రాస్ సెక్షన్ లో లెదర్, లేక ఇతర ప్రత్యేక పదార్థములతో తయారైనవి.

రగును. ఇవి ఫ్లాట్ షేప్ పుల్లీలపై ఫ్రిక్షన్ (ఘర్షణ) వలన అంటి పెట్టుకొని, వాటిని తిరుగునట్లు చేయును. లెదర్ తో తయారగు బెల్టులు సింగిల్ థిక్ నెస్ గల పొరగాగాని లేక రెండు లేక ఇంకనూ ఎక్కువ పొరలు కలిపి కుట్టబడినవిగా గాని తయారగును. సింగిల్ థిక్ నెస్ గలవి సుమారు 4 మి.మీ.ల నుండి 7 మి.మీ.ల దశ సరి గలవిగా 1వ నంబరు, 2వ నంబరు, 3వ నంబరు మరియు 4వ నంబరు అని పిలువబడుచున్నవి. కొన్ని కంపెనీలు ఈ బెల్టులను చదరపు సెంటీమీటరు ముక్క తూగే గ్రాముల బరువు మరియు వెడల్పునుబట్టి గ్రేడ్లుగా తయారుచేయబడుచున్నవి. హెవీ డ్యూటీ పుల్లీలను త్రిప్పుటకు లెదరు బెల్టులు రెండు లేక మూడు పొరలు అతికి వాడుచుందురు. ఇవి 900 మి.మీ.ల లోపు నైజు పుల్లీలకు పనికిరావు. కాన్వాస్ మరియు నూలుతో పొడవుగా అల్లబడిన ఫ్లాట్ బెల్టులు రబ్బరు సాల్యూషన్ తోగాని సిమ్మెంటువంటి దానితోగాని అనేక పొరలుగా అతికించబడి తయారగుచున్నవి. వీటిని కాన్వాస్ (canvas) బెల్టులని మార్కెట్ లో అమ్ముదురు. ఈ బెల్టులోగల పొరలను ప్లయ్ (ply) అందురు. 3 ప్లయ్ ల నుండి 10 ప్లయ్ ల వరకు లభించును. ఇవి లెదర్ బెల్టులకన్నా బలముగా యుండును.

(బి) మార్కెట్ లో అమ్ము ఫ్లాట్ బెల్టుల వివరములు (Commercial belts):- ఇండియాలో డన్ లప్ కంపెనీ బెల్టులు హైస్పీడ్ రకము మరియు ఫోర్ట్ (Fort) అనబడు హెవీ డ్యూటీ రకపు బెల్టులు ఉపయోగింపబడుచున్నవి, ఇవి 3 ప్లయ్ ల నుండి 8 ప్లయ్ ల వరకు 21వ పట్టీలోని కొలతలకు లభించును.

(సి) బెల్టు ఎంపిక చేయునపుడు ఆలోచింప వలసిన అంశములు:- ఏరకపు బెల్టు ఉపయోగించాలో అనేది ఈక్రింది అంశములను బట్టి నిర్ణయించవచ్చును.

1. బెల్టు తిరిగే వాతావరణ పరిస్థితులు — అనగా నీటి ఆవిరి, ఆయిల్, మరియు ఉష్ణము సోకు పరిస్థితు లైనచో వాటి మొక్క ప్రభావము వలన ఆయా మెటీరియల్లు పొందు మార్పు దృష్టిలో యంచుకొనవలయును. లెదరు బెల్టులు మామూలు ఉష్ణోగ్రతల వద్ద తడిసిన లేక పొడిగాయున్న పరిస్థితులలో వాడవచ్చును. కాన్వాస్ లేక కాటన్ తో నేయబడిన పట్టా బెల్టులు వేడి వాతావరణములోనైనా పనికి వచ్చును. ఆయిల్, గ్రీజు వంటివి వాడుచోట్ల రబ్బరు బెల్టులు వాడినచో రబ్బరు పొడగును.

2. బెల్టు స్పీడ్ — ఫ్లాట్ బెల్టు వలన ఎక్కువ శక్తి వంతముగా పవర్ ట్రాన్స్మిర్ జరుగును మరియు ఎక్కువ స్పీడ్ ప్రయోగించవచ్చును.

3. బెల్టుపై ప్రయోగింపబడు టెన్షన్ (Tension) ల ప్రభావము — బెల్టు పొట్టిదైన కొలది టెన్షన్ ఎక్కువగును. కాబట్టి బెల్టుయొక్క ప్లయ్ లను (పొరలను) బట్టి అసలు కావలసిన బెల్టు పొడవులో ఈక్రింది విధములుగా తగ్గించవలెను.

బెల్ట్ 3 'ప్లయ్'లు రకమునదైనచో ప్రతీమీటరుకు 15 మి.మీ.లు, 4, 5 మరియు 6 'ప్లయ్'ల రకములలోని పైనచో మీటరుకు 10 మి.మీ.ల చొప్పున, 8 ప్లయ్ ల రకపు బెల్టుకు మీటరుకు 5 మి.మీ.ల చొప్పున పొడవు సవరించు కొన్నచో టెన్షన్ క్రమముగా యుండును.

4. బెల్టుపై లోడ్ (Load) యొక్క ప్రభావము—బెల్టు మెటీరియల్, సై బుకూడ మెషిన్ ట్రాన్స్‌ఫర్ చేయు లోడ్మీద గూడ చాలావరకు ఆధారపడి యుండును. లోడ్ అనగా ట్రాన్స్‌ఫర్ చేయబడు హార్స్‌పవర్ (H.P.) ముఖ్యముగా లెక్కించబడును.

పట్టీ నంబరు - 21.

ప్లాట్ బెల్టుల స్టాండర్డు వెడల్పుల (widths) కొలతలు.

3 Ply బెల్టు వెడల్పు మి.మీ.	4 Ply బెల్టు వెడల్పు మి.మీ.	5 Ply బెల్టు వెడల్పు మి.మీ.	6 Ply బెల్టు వె. మి.మీ.	8 Ply బెల్టు వెడల్పు మి.మీ.
25	25	76	100	200
32	32	90	112	—
40	40	110	125	250
44	44	112	—	305
50	50	125	152	355
63	63	—	180	400
76	76	152	200	
90	90	180	—	
100	100	200	250	
	112	224		
	125	250		
	140			
	152			
	200			

25.4 ప్లాట్ బెల్టు-జాయింట్ చేయు విధానములు

పూర్వము లెదర్ బెల్టును కావలసినంత పొడవు వరకు తీసుకొని వాటి చివరలు (ends) ఒకదానిపై ఒకటి పెట్టి ప్రత్యేక సూదులతో లెదర్ త్రాడుతో కుట్టి అతికెడి వారు. లేక రాగి రివెల్టతో తాపడము జేసెడివారు. నేడు అనేక రకముల బెల్టు ఫాజెనర్లు (Belt Fasteners) వాడుక లోనికి వచ్చినవి. వాటిలో 1. క్లిప్ లేక స్టేపిల్ (Clip or Staple) టైప్ బెల్టు ఫాజెనర్లు (ప. నం. 189-ఎ) 2. వైర్‌హిండ్ హుక్ టైప్ బెల్టు ఫాజెనర్లు (ప. నం. 189-బి). 3. సై ఎక్డ్ ప్లేటు

(Spiked plate) టైప్ బెల్టు ఫాజెనర్లు (ప.నం.-189-సి) 4. బ్రిష్టల్ (Bristal) టైప్ బెల్టు ఫాజెనర్లు (ప.నం.189-డి) ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడు చున్నవి.

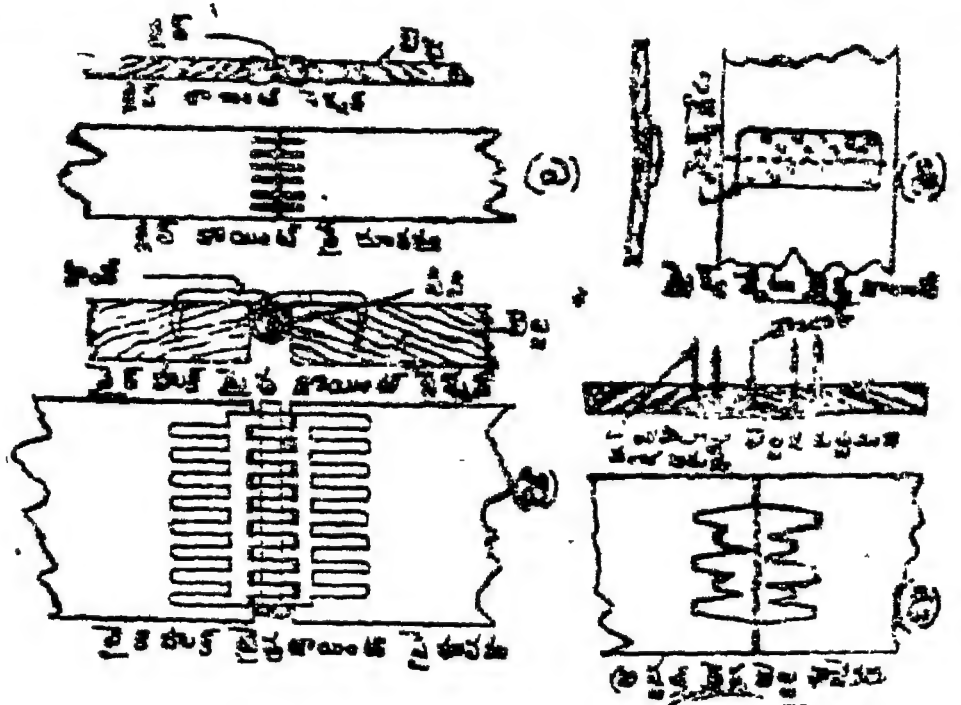


Fig. 189 ప్లాట్-బెల్టు జాయింట్ రకములు.

25.5 వి-బెల్టులు (V-Belts)

(ఎ) వివరణ (Description):- వి-బెల్టు పేరుతో యున్నట్లు V-ఆకారములోగాక 190-బి పటములో చూపినట్లు సెక్షన్ ట్రైపీజియం ఆకారములో యుండును. ఇది 190-ఎ పటములో చూపిన V-గ్రూవ్ లు గల పుల్లీలను త్రిప్పుటకు వాడబడు చున్నది.

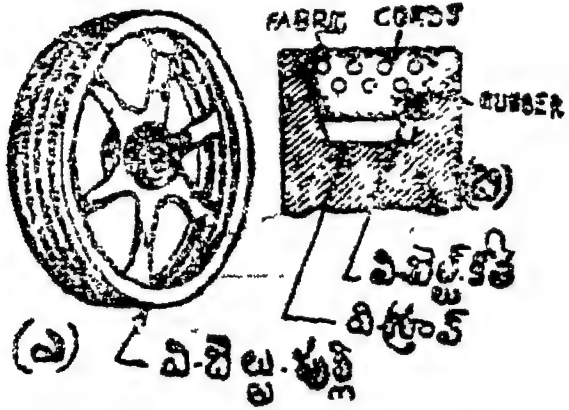


Fig. 190 వి-బెల్ట్
భాగములు

పుల్లీలపై ఎన్ని గ్రూవ్ లు యున్నచో అన్ని వి-బెల్టులు తగిలించి పుల్లీలను నడుపవలగును. వి-బెల్టులు ఫాబ్రిక్ (Fabric) అనేది అల్లిక బద్దీ, వల్క్రైజింగ్ రబ్బర్ మరియు నూలు లేక నైలాన్ దారపు పోగులు (cords) కలయికతో తయారు చేయబడుచున్నవి. ఇవి పటములో చూపినట్లు 40°ల వాలుగాడిగల పుల్లీలలో తిరుగును. వీనిలో మిక్కిలి చిన్న బెల్ట్ పై-విడ్త్ (width) 10 మి.మీ.లు దిగువ విడ్త్ 6 మి.మీ.లు కల్గియుండును. మిక్కిలి పెద్ద బెల్టుకు పై-విడ్త్ 50 మి.మీ.లు, అడుగున 30 మి.మీ.లు విడ్త్ లు కలవి లభించుచున్నవి.

(బి) వి-బెల్టుల వలన లాభములు (Advantages of V-Belts):- 1. పవర్ ట్రాన్స్మిషన్ చేయబడు మెషిన్ ల సాఫ్ట్ ల యొక్క కేంద్రముల మధ్య దూరము తక్కువగా యున్నపుడు ఉపయోగింతురు. సాధారణముగా ఈ దూరము రెండు పుల్లీల వ్యాసముల యొక్క మొత్తమునకు మించి యుండును. 2. ఇవి ఎక్కువ పవర్ ను ట్రాన్స్మిషన్ చేయును. 3. వీటితో స్లిప్ (Slip) వలన పవరు నష్టపడదు. 4. ఇవి ఎండ్-లెస్ (End-less) ట్రైపుల్ లభించును గావున, అతుకులు వేయనవసరములేదు. 5. తక్కువ చోటులో ఒకే పుల్లీమీద అనేక గ్రూవ్ లలో వి-బెల్టులు తగిలించి ఎక్కువ పవర్ ను ట్రాన్స్మిషన్ చేయు అమరికలు లభించును. 6. పుల్లీ-గాడిలో ఎక్కువమేర తాకుచూ యుండుట వలన లోడ్ ను ఎక్కువ భరించును.

(సి) వి-బెల్టుల వలన నష్టములు (Dis-advantages of V-Belts):- వీటి వలన కొన్ని నష్టములుగూడ కలవు; అవి—

1. పుల్లీలలో ఏ మాత్రము పొరపాటు ఎలైన్ మెంట్ (alignment) యున్ననూ మెషిన్ పై భారము పెరిగి పనిచేయకుండా పోవును. 2. ఇవి మార, మారముగాగల మెషిన్ లను కలుపుటకు వీలుపడవు. 3. కేవలము సమాంతరముగాగల సాఫ్ట్ లను త్రిప్పుటకు ఉపయోగించును. ఏవిధమైన క్రాస్ డ్రైవింగ్ నకు పనికిరావు. 4. బెల్టు సాగి పోయినా లేక తెగినా తిరిగి వాడకమునకు పనికిరాదు.

(డి) వి-బెల్టు స్పెసిఫికేషన్ (Specification of V-Belts):- కోడ్ నం. 2494 : I.S.I. నూచినేల ప్రకారము వి-బెల్టులు A, B, C, D మరియు E అను క్రాస్ సెక్షన్ లలో లభించును. మరియు స్టాండర్డ్ ఇన్ సైడ్ (inside) పొడవులలో (80 నుండి

2500 మి.మీ.ల వరకు) అనేక నైజులు గలవు. మరియు పొడవులో 2.5 మి.మీ.ల పరిమితిగల హెచ్చు తగ్గులనుబట్టి గ్రేడ్ నంబర్లకూడ ఇవ్వబడును. మార్కెట్లో ఉదాహరణకు ఒక వి-బెల్టు నైజు C/3048/120 I. S. : 2494 అని వ్యవహరించబడును. C-బెల్టు క్రాస్ సెక్షన్, 3048 మి.మీ.ల - బెల్టు పొడవునూ, 120-బెల్టు పొడవు అంగుళములలోనూ, 2494-I.S.I. కోడ్ నంబర్నూ తెలియజేయును.

25.6 రోప్ బెల్టులు (Rope Belts)

కొన్ని సందర్భాలలో ఒక మెషిన్ షాఫ్ట్ మరియు మెషిన్ షాఫ్ట్ మిక్కిలి దూరముగా యున్నచో రోప్ వలన పవర్ ట్రాన్స్ఫర్ చేయబడును. దీనిని రౌండ్ గ్రూవ్లు గల పుల్లీలపై ఉపయోగింతురు. ఇవి సాధారణముగా సన్నని స్టీల్ తీగలుతోగాని లేక బలమైన కాన్వాస్ త్రాళ్ళతోగాని అల్లబడి తయారగును.

ఈ రోప్లను పైల్ (Pile) డ్రైవింగ్ మెషిన్లలోను, క్రేన్ (Crane)లలోను పవర్ ట్రాన్స్ఫర్కు ఎక్కువగా వాడుచున్నారు.

25.7 బెల్టుల సంరక్షణ మరియు జాగ్రత్తలు

సరియైన శ్రద్ధ బెల్టుల సంరక్షణకై చూపినచో బెల్టు లైఫ్ పెరుగుటయేగాక ఎక్కువ శక్తివంతముగా పనిచేయును. అందులకు ఈక్రింది జాగ్రత్తలు తీసుకోవలెను.

(ఎ) డ్రెస్సింగ్ల వాడుక (Use of Dressings):- తెదర్ బెల్టులను ఎల్లప్పుడూ మెత్తగా యుండుటకుగాను ప్రత్యేకమైన డ్రెస్సింగ్ (dressing) కాంపౌండులనబడు పొడులను వినియోగించవలయును. అప్పుడప్పుడు వేడి నీటితో కడిగి టాల్లో (Tallow) అనెడి గ్రీజువంటి పదార్థము పూసిన మంచిది. లేనిచో బెల్టు పెళుసుబారి పగుళ్లు తీసి పాడగును. ఎట్టి పరిస్థితులలోనూ జారెడి గ్రీజులవంటి డ్రెస్సింగ్ మెటీరియలును కాన్వాస్ వంటి అల్లిక బెల్టులకు పూయరాదు.

(బి) బెల్టు స్లిప్ తగ్గించుట (Reducing slip in Belt):- కొన్ని సందర్భాలలో బెల్టు సాగుటచే వదులుగా యుండుట, లేక బెల్టు అడుగుకు పుల్లీ రిమ్పైన గల ఫేస్కు మధ్య గాలి పొర ఏర్పడుట, మరియు అనేక కారణములవలన పుల్లీని అంటిపెట్టి త్రిప్పుట మాని బెల్ట్ వదులుగా జరిగి పోవుచూ తిరుగును. దీనిని స్లిప్ అందురు. సామాన్యముగా దీనిని శాతిములో లెక్కగట్టుదురు. దీనిని తగ్గించుటకు రెసిన్లు (Resins) అనబడు రసాయనపు పొడిని వేయుదురు.

(సి) క్రీప్ ప్రభావము (Effect of creep):- బెల్టు డ్రైవింగ్లో రెండు చక్రములు నడుపబడునపుడు బెల్టు సగభాగము బిగువుగా సాగి సగభాగము వదులుగా వ్రేలాడుచూ తిరుగుచూ యుండును. వదులుగా యున్ననైడ్ (Slack-side) బెల్టు ఎక్కువగా వ్రేలాడుచూ యున్నచో టైట్ సైడ్ (Tight side) కు వచ్చినపుడుకూడ కొంత బిగువు తగ్గి వదులుగా వ్రేలాడుట జరుగును. అందుచే బిగువుగా యుండు పైభాగమున బెల్టులో టెన్షన్ (Tension) తగ్గిపోవును. ఆ వ్రేలాడు బెల్టు పొడువును బిగువుగాలాగి

సరిజేసి నడుపుటలో పుల్లీల సర్ఫేస్లకు బెల్టుకు మధ్యగల సంబంధమువలన వేగములో హెచ్చు తగ్గులు సంభవించును. ఈవేగము మార్పునే బెల్టు-క్రీప్ (Creep of Belt) అందురు. దీనివలన పవర్ నష్టమగును. ఈనష్టము సుమారు 1 నుండి 2 శాతము వరకు లెక్కింతురు. బెల్టుయొక్క కచ్చితమైన పొడవు, ఎలైన్ మెంట్లు (alignments) చాసుగ యున్నచో దీని ప్రభావము తగ్గును.

(డి) ఆయిల్, గ్రీజులు వలన నష్టము:- బెల్టులకు, ఆయిల్ మరియు గ్రీజు వంటి పదార్థములు అంటుకొనేయవచ్చు. ఇవి ఫ్రిక్షన్ ను తగ్గించి బెల్టు జారిపోవునట్లు చేయును. మరియు కాన్ వాస్ బెల్టుల ప్లయ్ల అతుకులు విడిపోవునట్లు చేయును. అంతియే గాక లెదర్ బెల్టులు సాగిపోయి చివికి పోవును. లెదరు బెల్టులపై మెత్తటి సుద్దపొడి వేసిన ఆయిల్ వగైరా కొంత పీల్చుకొని మరికొంత కాలము అవి ఉపయోగపడేలా తోడ్పడును.

25.8 బెల్టు సైజులు లెక్కగట్టుట (Calculation of belt sizes)

(ఎ) ఓపెన్ బెల్టు పొడవు (Length of open belt):- 191వ పటము (ఎ) వద్ద చూపినట్లు ఫ్లాట్ బెల్టును ఓపెన్ గా కనెక్ట్ చేయుటకు కావలసిన పొడవును దారముతోగాని తేక తేపుతోగాని పుల్లీ చక్రముల మీదుగా కొలిచి కనుగొందురు. కాని స్టాండర్డ్ విలువ పొందుటకు ఈదిగువ సూత్రముల ప్రకారముగూడ లెక్కగట్టుదురు.

$$1వ సూత్రము:- L = 2C + \frac{\pi}{2}(D+d) + \frac{(D-d)^2}{4C} \quad (\text{స్టాండర్డ్ సూత్రము})$$

$$2వ సూత్రము:- L = 2C + \frac{13(R+r)}{4} \quad (\text{సవరింపబడిన ఉజ్జాయింపు సూత్రము})$$

L - ఓపెన్ బెల్టు పొడవు, C - పుల్లీ సెంటర్ల మధ్యదూరము, D - పెద్ద పుల్లీ వ్యాసము, d - చిన్న పుల్లీ వ్యాసము; R - పెద్ద పుల్లీ వ్యాసార్థము, r - చిన్న పుల్లీ వ్యాసార్థము అని గ్రహించవలెను.

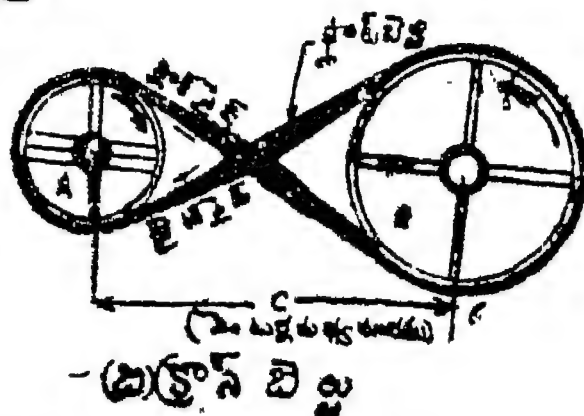
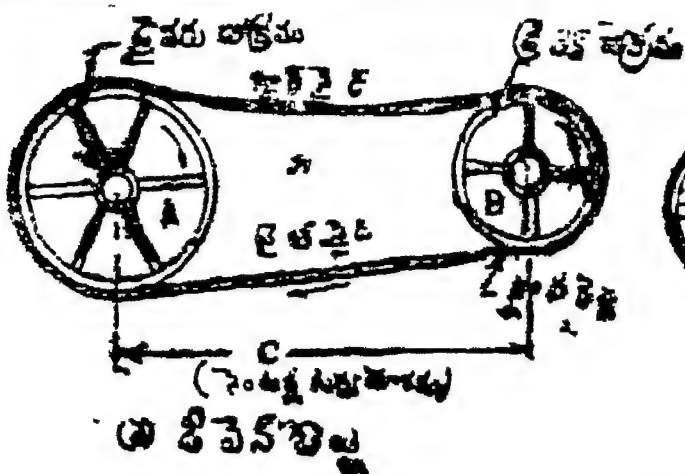


Fig. 191
బెల్టు కనెక్షన్
రకములు

(బి) క్రాస్ బెల్టు పొడవు (Length of cross belt):- 191వ పటములో (బి) వద్ద చూపినట్లు ఫ్లాట్ బెల్టును క్రాస్ గా అతుకుటకు కావలసిన స్టాండర్డ్ పొడవును ఈదిగువ సూత్రముల ప్రకారము లెక్కించవచ్చును.

$$1వ సూత్రము:- 2=2C+\frac{\pi}{2}(D+d)+\frac{(D+d)^2}{4C} \quad (\text{స్టాండర్డ్ విలువ})$$

$$2వ సూత్రము:- L=2C+\frac{27(R+r)}{8} \quad (\text{ఉజ్జాయింపు విలువ})$$

ఈ బెల్ట్ క నెక్స్ట్ వలన పుల్లీలు ఒక దానికొకటి వ్యతిరేకదిశలో తిరిగేలా చేయుటకు వీలగును.

II పుల్లీలు (Pulleys)

25.9 పుల్లీలు-వాటి ఆవశ్యకత (Pulleys and their purpose)

వెడల్పుగా యుండే గాఢి (groove)తో యుండి గుండ్రని రిమ్ (rim) తో యుండు చక్రమును పుల్లీ అందురు. ఒక మెషిన్ షాఫ్ట్ యొక్క పవర్ను సమీప మారములో యున్న మరియొక మెషిన్ షాఫ్ట్కు బెల్టు సహాయముతో బదిలీ (Transfer) చేయుటకు షాఫ్ట్లపై బిగింపబడును. వాటియొక్క రిమ్లనూ చుట్టి బెల్టు లేక త్రాడుయొక్క ట్రెక్స్ బలము వలన, డ్రైవర్ పుల్లీ తిరిగినపుడు డ్రైవెన్ పీల్ గూడ తిరుగును. (ప.నం. 191). పుల్లీ నైజులనుబట్టి వేగములలో హెచ్చు తగ్గులు పొందుటకు ఇవి తోడ్పడును.

మెటీరియలు (Material):- 1. క్యాస్ట్-ఐరన్ 2. రాబ్ ఐరన్ 3. ప్రెస్డ్ స్టీల్ (Pressed steel) లేక 4. మంచుకొయ్య మొదలగు మెటీరియల్ రకములు ఉపయోగించి పుల్లీలు తయారు చేయబడును.

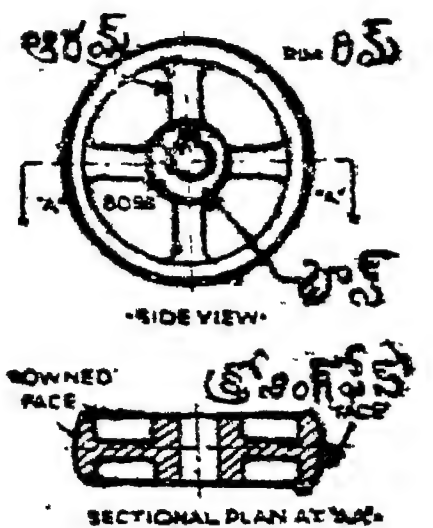
25.10 పుల్లీలు-రకములు (Pulleys - types)

ఇవి (i) నిర్మాణమునుబట్టి ఎ) సాలిడ్ (solid) టైప్ బి) స్ప్లిట్ (split) టైప్ మరియు సి) వి-గ్రూవ్ (V-grooved) టైప్ అనేది మూడు రకములు గలవు.

(ii) నడపబడు తీరునుబట్టి (according to driving system) ఎ) కోన్ పుల్లీలు బి) ఫ్లైట్ పుల్లీలు సి) జోక్-పుల్లీలు డి) ఫాస్ట్ మరియు లూజ్ టైప్ పుల్లీలు అనేది నాలుగు రకాల పుల్లీలు ముఖ్యముగా ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

సాలిడ్ టైప్ పుల్లీనిర్మాణము (Construction of solid type pulley):-

ఈ పుల్లీలు క్యాస్ట్-ఐరన్తో పోతబోయ్యటద్వారా ఒకే సీస్ గా తయారగును దీని యొక్క ముఖ్యభాగములలో 1. హబ్ లేక బాస్ (Hub or boss) 2. ఆరమ్లు (Arms) మరియు 3. రిమ్ (Rim) ముఖ్యమైనవి. 192వ పటములో చూపినట్లు దీని రిమ్ యొక్క ఫేస్ కొద్దిగా ఉబ్బెత్తు (convex) గా యుండును. దీనిని క్రోనింగ్ (crowning) అందురు. రిమ్పై బెల్టు జారిపోకుండా ఇది తోడ్పడును. పుల్లీ ఫేస్ మట్టముగా (ఫ్లాట్)గా యున్నచో రిమ్ చుట్టూ ఇరుపైపులా అంచులు నిర్మింపబడును. దీని యొక్క ఆరమ్లు హబ్ వద్ద లావుగాయుండి, రిమ్ వద్ద సన్నబడి రిమ్ తో అతుకబడి యుండును. ఇవి వంపులు తిరిగిగాని లేక నిటారుగా గానియుండును. వంపులు తిరిగిన పుల్లీ ఆరమ్ల



Fgi. 192 సాలిడ్ పుల్లీ

వలన పోతలో పగుళ్లు వస్తే రా ఎక్కువరావు. ఇట్టి నిర్మాణముగల సాలిడ్ పుల్లీలు దూర దూరముగాగల షాఫ్ట్లకు పవర్ను ట్రాన్స్మిట్ చేయుటకు వాడుదురు.

స్ప్లిట్ టైప్ పుల్లీ నిర్మాణము (Construction of split type Pulley):-
పొడవైన షాఫ్ట్ల మీద అనుకూలమైనచోట బిగించుటకు వీలుగా స్ప్లిట్ పుల్లీ రెండు అర్థ భాగములుగ నిర్మింపబడినది. దీని రిమ్ వెడల్పుగా రాట్ ఐరన్ లేక మైల్డ్ స్టీల్ ప్లేటుతో రెండు అర్థ భాగములుగ చేయబడి దీనిలో బార్ ఐరన్ లేక మైల్డ్ స్టీల్ ఆరమ్లు 193వ పటములో చూపినట్లు రివెల్ట్ చేయబడును. రెండు అర్థ భాగములుగ యున్న బాస్ లో ఆరమ్లయొక్క రెండవ కొనలు ఫిట్ చేయబడును. షాఫ్ట్పై రెండు భాగములు చేర్చి బోల్టు మరియు నట్లు వాడి జాయింట్ చేయబడుచున్నవి.

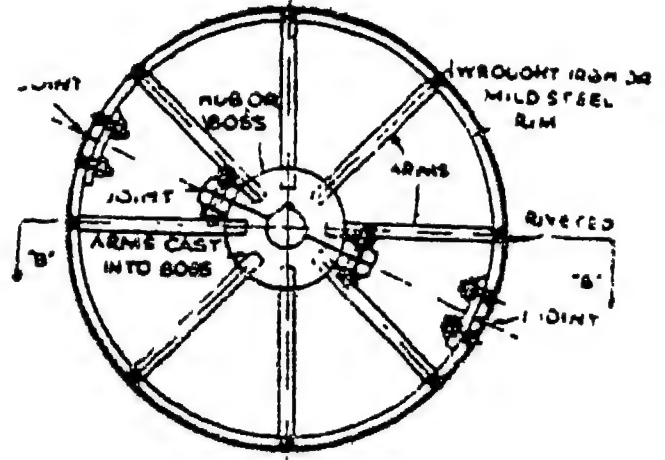


Fig. 193 స్ప్లిట్ పుల్లీ.

వి-బెల్టు పుల్లీలు-నిర్మాణము:- వీటిని గ్రూవ్డ్ పుల్లీలు (Grooved pulleys) అందురు. ఇవి హెచ్చుగా కాస్ట్ ఐరన్ లో నిర్మింపబడును. ఇవి రోప్, మరియు V-బెల్టులతో నడుపబడును. తోలైన గాడిలో రోప్ (Rope) లేక V-బెల్టు ఎక్కువ పట్టును (grip) ను కల్గియుండుటచే ఎక్కువ దూరముగాయున్న షాఫ్ట్లకు పవర్ ట్రాన్స్మిట్ చేయుట కుపకరించును. 190వ పటములోవలె ఒకే పుల్లీపై 2, 3 లేక అంతకు మించిన గ్రావ్లు కోయబడి, ఎన్ని గ్రావ్లున్నచో అన్ని రోప్లు లేక బెల్టులు బిగింపబడి హెవీ పవర్నుగూడ ట్రాన్స్మిట్ (Transmit) చేయ సాధ్యపడును. రోప్ పుల్లీ యొక్క డయామీటరు సాధారణముగా రోప్ యొక్క డయామీటరుకు 30 రెట్లు పెద్దదిగా యుండవలయును.

25.11 పుల్లీల డ్రైవింగ్ మెథడ్లు (Methods of Driving Pulleys)

1. పారలల్ డ్రైవ్ మెథడ్:- ఈ పద్ధతిలో రెండు పారలల్ షాఫ్ట్లపైగల పుల్లీలు ఓపెన్ బెల్టుద్వారాగాని లేక క్రాస్ బెల్టుద్వారా గాని కలుపబడి నడుపబడును. కాబట్టి 191వ పటములో చూపినట్లు ఓపెన్ డ్రైవ్ పద్ధతిలో డ్రైవర్ మరియు డ్రివెన్లు ఒకే దిశలోనూ, క్రాస్ డ్రైవ్ లో ఒకదాని కొకటి వ్యతిరేక దిశలలోనూ, సమాంతరముగా తిరుగుచుండును.

2. యాంగిల్ డ్రైవింగ్ పద్ధతి:- కొన్ని షాఫ్ట్లు పారలల్ గా నిర్మించ బడజాలని కారణముగా అవి ఎంతో కొంత కోణములో నిర్మింపబడి, వాటిపై పుల్లీలు నడుపుటకు బెల్టు కనెక్షన్ 194 పటములో (ఎ) వద్ద చూపినట్లుగాని, 194వ పటము (బి) వద్ద చూపినట్లు 90° లలో రెండు షాఫ్ట్లు యుండి.

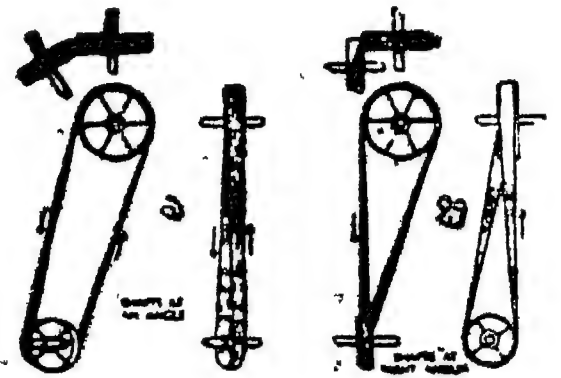
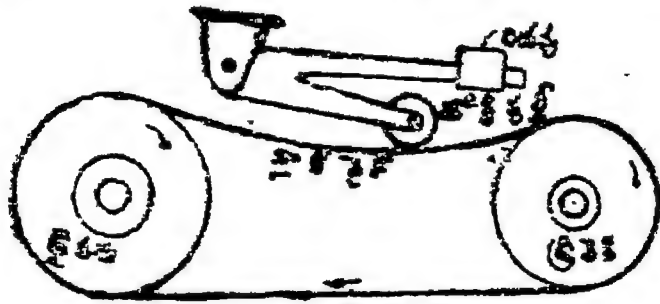


Fig. 194 యాంగిల్ బెల్టు డ్రైవ్లు.

వాటిపైగల పుల్లీలు బెల్టుతో నడుపబడినచో ఆ డ్రైవ్‌ను క్వార్టర్ టర్న్ డ్రైవ్ (quarter turn drive) అందురు.

3. జోకీ పుల్లీ డ్రైవింగ్ పద్ధతి (Jockey Pulley drive system):- ఓపెన్ డ్రైవ్ సిస్టములోగల పుల్లీలపైగల బెల్టుకన్న జోకీ పుల్లీ డ్రైవ్‌లో బెల్టు, పుల్లీపై చుట్టూ ఎక్కువమేర తాకుచూ యుండును. అందువలన



జోకీ పుల్లీ

Fig. 195 జోకీ పుల్లీ

డ్రైవింగ్ పద్ధతి

బెల్టుకు ఆర్క్ కాంటాక్ట్ (Arc of contact) ఎక్కువై, టెన్షన్ పెరుగును. కాబట్టి 195వ పటములో చూపినట్లు బెల్టుపై ఆని తిరుగుచూ నిర్మింపబడిన చిన్ననైజు పుల్లీని జోకీ పుల్లీ అందురు.

ఒక తూకపు రాయి (బరువు) సహాయమున బెల్టు

యొక్క స్లాక్ సైడ్ బెల్టు టెన్షన్‌కు అనుకూల

ముగా వాలి వదులుగా బెల్టు ఫ్రీక్స్ వలన తిరుగును. ఇది చిన్ననైజు పుల్లీ దగ్గరగా నిర్మింపబడును. జోకీ పుల్లీని రైడర్ (Rider) పుల్లీ అనికూడ అందురు.

4. ఫాస్ట్ మరియు లూజ్ పుల్లీల డ్రైవింగ్ పద్ధతి (Fast and Loose Pulleys Driving Method):- సాధారణముగా పర్కాషాప్‌లలో మెయిన్ షాఫ్ట్ అనబడే పాడవైన షాఫ్ట్ మోటారు వల్లగాని ఇంజన్‌లవల్ల గాని తిరుగును. దీనినుండి మరియు

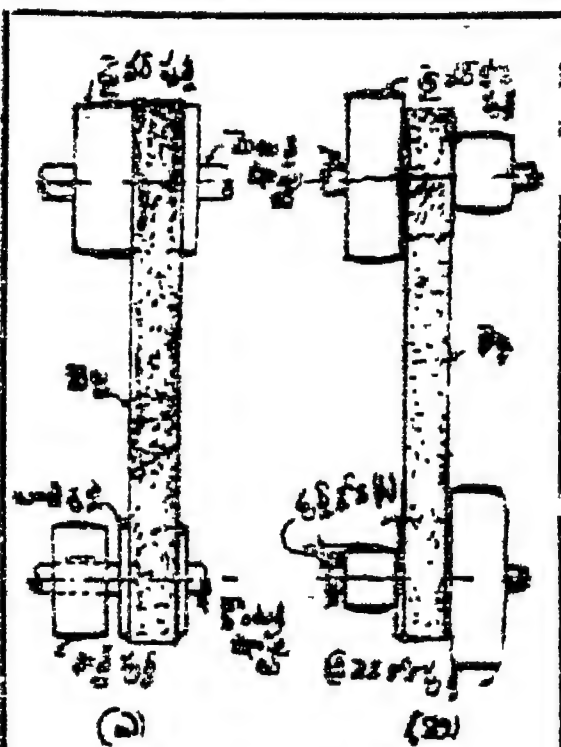


Fig. 196

(ఎ) ఫాస్ట్ మరియు లూజ్ పుల్లీ
(బి) కోన్ పుల్లీ డ్రైవ్

ఇంటర్మీడియేట్ షాఫ్ట్‌నకు పుల్లీల మరియు బెల్టు సహాయమున పవర్ ట్రాన్స్‌ఫర్ జరుగును. ఇవి ఎక్కువగా 196వ పటము (ఎ) పద్ధ చూపిన ఫాస్ట్ మరియు లూజ్ పుల్లీల పద్ధతి ద్వారా నడపబడును. మెయిన్ షాఫ్ట్‌పై గల పుల్లీ సహాయమున ఇంటర్మీడియేట్ షాఫ్ట్ లేక కాంటర్ షాఫ్ట్ (counter shaft) పై నిర్మింపబడిన ఒక జత పుల్లీలు త్రిప్పబడును. ఈజతి పుల్లీల్లో ఒకటి షాఫ్ట్‌కు కీతో బిగింపబడి యుండును. మరియుకటి లూజ్‌గా షాఫ్ట్‌పై తిరుగును. కాంటర్ షాఫ్ట్ తిరుగుటకు బెల్టును ఫాస్ట్ పుల్లీ లేక టైట్ పుల్లీ పైకి జరుపబడును. కాంటర్ షాఫ్ట్ తిరగ కుండా నిలుపుటకు లూజ్ పుల్లీ పైకి బెల్టును జరుప వలయును. ఇట్టి డ్రైవ్‌లను ప్లేనింగ్ మెషిన్ (planing machine), డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌లలో ఉపయోగింతురు.

5. కోన్ పుల్లీ డ్రైవింగ్ పద్ధతి (Cone pulley driving system).- పవర్‌ను ట్రాన్స్‌ఫర్ చేయుటకు అనేక మెషిన్‌లలో కోన్ పుల్లీ డ్రైవింగ్ పద్ధతి ఎక్కువగా వాడుకలో గలదు. దీనిలో 196వ పటము (బి) పద్ధ చూపినట్లు పుల్లీలు వేరువేరు వయా మీటర్లు కల్గి స్టెప్‌లుగా తయారు చేయబడును. ఆ స్టెప్‌ల పైకి బెల్టు మార్చినపుడు,

ప్రతి డ్రైవ్ నకు ఒక రకము స్పీడు చొ॥న వివిధరకాల స్పీడులు ఎక్కువ లేక తక్కువ చొంద వచ్చును. ఎక్కువగా లేత్, మిల్లింగ్ వగైరా మెషిన్ లలో ఉపయోగింపబడు చున్నవి.

25.12 పుల్లీల పైజు మరియు ఇతర వివరములు

1. పుల్లీ పైజు నిర్ణయము:- పైజెప్పుబడిన ఏసిస్టెన్సులో నైననూ పుల్లీలయొక్క వేగము ఆధారముగా పైజు (డయామీటరు) ను ఈ క్రింది సంబంధము ప్రయోగించి కనుగొనవచ్చును.

డ్రైవర్ మరియు డ్రివెన్ ల వేగముల నిష్పత్తి =

$$\frac{\text{డ్రైవర్ వేగము}}{\text{డ్రివెన్ వేగము}} = \frac{\text{డ్రివెన్ డయామీటరు}}{\text{డ్రైవర్ డయామీటరు}}$$

పై నిష్పత్తిలో గల నాలుగు రాశులలో మూడు తెలిసినచో అడ్డ గణకారము ద్వారా నాలుగవ రాశి కనుగొన వచ్చును.

2. పుల్లీయొక్క ఫేస్ క్రోనింగ్ నిర్ణయించుట (Crowning of pulley face):- సాధారణముగా పుల్లీ రిమ్ మధ్యభాగమున ఎత్తుగా యుండును. ఈ కొద్దిపాటి ఎత్తువలన రిమ్ తలము వంగి యుండును. ఇదియే క్రోనింగ్ (Crowning) అనబడుచున్నది. 196వ పటములో (బి) వద్ద కోన్ పుల్లీపై ఈ కోన్ చూపబడినది. దీని వలన బెల్టు, పుల్లీని మధ్యలో పట్టుకొని నడచును. స్లిప్ లేకుండా తిరుగును. (h) విలువ డయామీటరును బట్టి హెచ్చును. 40-180 మి.మీ.ల మధ్యగల పుల్లీలకు, 'h' విలువ 0.3 నుండి 0.5 మి.మీ.లు వరకు యుండవలెను. ఆ పై పైజు పుల్లీలకు 'h' విలువ 1 మి.మీ. వరకు యుండిన చాలును.

3. పుల్లీలయొక్క ఫేస్ విడ్త్ ను నిర్ణయించుట (Determining the face width of flat pulleys):- సాధారణముగా పుల్లీ ఫేస్ వెడల్పు బెల్టు వెడల్పుకన్నా కొద్దిపాటి ఎక్కువగా యుండవలయును. 21 పట్టీ ననుసరించి బెల్టు వెడల్పును, ఎంపిక జేసినచో అది ఆధారముగ ఈ క్రింది పట్టీ (22) లో సీఫార్సు చేయబడిన కొలతలు అనుసరించవచ్చును.

పట్టీ సంఖ్య - 22.

బెల్టు పుల్లీలకు అనుసరించు విడ్త్ ల కొలతలు.

వరుస సం.	ఎంపిక జేసిన బెల్టుయొక్క వెడల్పు మి. మీ. లలో	బెల్టు వెడల్పు మీద పుల్లీ వెడల్పు ఎక్కువయుండు పరిమితి మి.మీ. లలో
1.	125 మి.మీ.ల బెల్టు వెడల్పు వరకు	13 మి.మీ.లు యుండవలెను.
2.	125 నుండి 250 మి.మీ.ల వెడల్పు వరకు	25 మి.మీ.లు ,,
3.	250 నుండి 375 మి.మీ.ల వెడల్పు వరకు	38 మి.మీ.లు ,,
4.	375 నుండి 500 మి.మీ.ల వెడల్పు వరకు	50 మి.మీ.లు ,,

III. పళ్ళ చక్రములు (Toothed Gears)

25.13 గేర్ వీల్స్ లేక పళ్ళ చక్రములయొక్క ఆవశ్యకత

దీనిచే ఒక వృత్తాకారపు లోహపు ఘటము యొక్క వక్రతలము (curved surface)

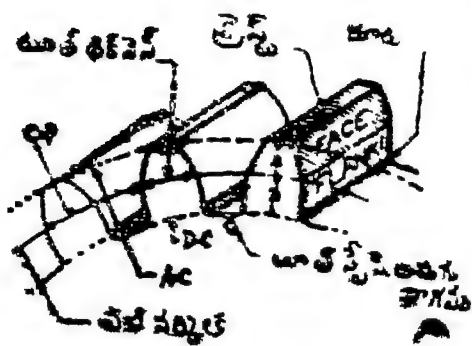
చుట్టునూ, ఎత్తుఅయిన క్రమమైన పళ్లు (Teeth) ఏర్పడేలాగున, స్లాబ్స్ కోయబడినవో, ఆపార్టును గేర్ (Gear) అందురు. రెండు లేక అంతకు ఎక్కువ గేర్లు ఒకదానితో ఒకటి మెష్ (mesh) చేయుటను గేరింగ్ (gearing) అందురు. అనేక గేర్లు మెష్ చేయబడిన అమరికను గేర్ ట్రైనింగ్ (gear train) అందురు.

పవర్ ట్రాన్స్మిషన్ (power transmission) లో నేడు ఈగేర్లు ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి. అందులకుగల కారణములు— 1. వెలోసిటీ నిష్పత్తి (velocity ratio) లో హెచ్చుతగ్గులు లేక స్థిరవేగముతో మెషిన్ ను నడుపవచ్చును. 2. షాఫ్ట్లను ఏయాంగిల్ లో వ్రేనమా, లేక ఒక షాఫ్ట్ కు అడ్డముగా మరియొక షాఫ్ట్ ను అమర్చి గూడ పవర్ ను ట్రాన్స్మిషన్ చేయ వీలగును. 3. బెల్టుల కన్ననూ అధికమైన పవర్ ను ట్రాన్స్మిషన్ చేయును. 4. తక్కువ ప్రదేశములో మెషిన్ కు గేర్లు అమర్చవచ్చును. 5. కేర్ డ్రైవింగ్ లో తేలికగా స్పీడ్లు పెంచుట లేక తగ్గించుట చేయవచ్చును.

25.14 గేర్ వీల్ యొక్క ముఖ్యభాగములు (Essential parts)

(ఎ) మెటీరియల్ (Material).- గేర్ వీల్స్ యొక్క లోహములు అవి ట్రాన్స్మిషన్ చేయు పవర్ యొక్క సామర్థ్యమును బట్టి నిర్ణయింపబడును. అదియునూగాక గేర్లు ట్రైబులుబట్టికూడ ఎంపిక చేయబడుచుండును. సాధారణముగా 1. క్యార్బన్-ఐరన్ 2. క్యార్బన్-స్టీల్ 3. వివిధరకాల స్టీల్ ఎల్లాయ్లు. 4. బ్రాంజ్ (Bronze) లోహములు ఎక్కువగా గేర్ల నిర్మాణము కొరకు ఉపయోగించబడును. నేడు ఫైబర్ (Fibre) మరియు గట్టి ప్లాస్టిక్ వంటి అలోహపదార్థములు(non-metal) కూడ కొన్ని గేర్ల వీల్స్ తయారీకి వాడబడుచున్నవి.

(బి) గేర్ -ఎలిమెంట్స్ (gear elements).- గేర్ వీల్స్ తో పనిచేయుటకు లేక



తయారు చేయుటకు ఫిట్టర్ కు వాటియొక్క రేఖాగణిత నిర్మాణపు (geometric structure) అంశములు తెలిసికొని యుండవలయును. వీటినే గేర్ ఎలిమెంట్స్ అందురు. 197వ పట సహాయముతో ముఖ్యమైన వాటినిగూర్చి ఈ దిగువ వివరింపబడినది. వీటి కొలతలు మొదలగు వివరములు

Fig. 197 గేర్-భాగములు. గేర్ వీల్ యొక్క ట్రైబులుబట్టి మారుచుండును. పూర్తి వివరములు తెలుసుకొనటకు గేర్లు తయారీ చేయు కంపెనీల క్యాటలాగ్లు చూడవలసి యుండును.

1. అడ్డెండమ్ (Addendum).- పిచ్ సర్కిల్ పైనుండి గేర్ పన్ను చివర (అడ్డెండమ్ సర్కిల్ A.C.) వరకు గల నిట్టనిలువు ఎత్తును అడ్డెండమ్ అనబడును. దీనిని పటములో 'A' అను అక్షరముతో సూచింపబడినది.

2. డిడెండమ్ (Dedendum).- పిచ్ సర్కిల్ దిగువనుండి టూత్ అడుగు భాగము (డిడెండమ్ సర్కిల్ D.C.) వరకుగల ఎత్తును డిడెండమ్ అనబడును. ఇది 'D' అను అక్షరముతో చూపబడినది.

3. టూత్ యొక్క ఫేస్ (Tooth face):- పిచ్ సర్కిల్ పైనగల టూత్ యొక్క ప్రక్కతలమును ఫేస్ అనబడును.

4. టూత్ యొక్క ఫ్లాంక్ (Tooth Flank):- పిచ్ సర్కిల్ దిగువునగల టూత్ యొక్క ప్రక్క సర్ఫేస్ ఫ్లాంక్ అనబడును.

5. క్రెస్ట్ (Crest):- పన్నుయొక్క అవుట్ వైడ్ సర్ఫేస్, క్రెస్ట్ అనబడును.

6. రూట్ (Root):- పన్నుకు పన్నుకు మధ్యగల కాళీలోగల పన్నుమూలను, రూట్ అందురు.

7. టూత్ యొక్క మందము (Thickness of tooth):- పిచ్ సర్కిల్ వెంబడి టూత్ మధ్య కొలువగా వచ్చు మందమును టూత్ యొక్క థిక్ నెస్ అందురు.

8. పిచ్ (Pitch):- గేర్ పిచ్ యొక్క పిచ్ ను మూడు ముఖ్యవిధములుగా నిర్వచింప వచ్చును—

(i) సర్క్యులర్ పిచ్ (Circular Pitch); C.P.:- (ప.నం.198) పిచ్ సర్కిల్ పై గేర్ టూత్ యొక్క ఒక బిందువు వద్దనుండి, దాని ప్రక్క టూత్ పైగల అట్టి వేరొక బిందువు వరకు గల సర్క్యులర్ కొలతను పిచ్ అందురు.

$$C.P. = \pi \times \frac{\text{పిచ్ సర్కిల్ డయామీటరు}}{\text{గేర్ పిచ్ యొక్క పళ్ళ సంఖ్య}} \text{ అని లెక్కింతురు.}$$

(ii) డయామెట్రల్ పిచ్ (Diametral Pitch); D.P. :- ఇది గేర్ పిచ్ పళ్ళ సంఖ్యకు, పిచ్ సర్కిల్ డయామీటరుకు మధ్యగల నిష్పత్తి.

$$D.P. = \frac{\text{గేర్ పిచ్ యొక్క పళ్ళ సంఖ్య}}{\text{పిచ్ సర్కిల్ డయామీటరు}} \text{ అని లెక్కింతురు.}$$

(iii) మోడ్యూల్ పిచ్ (Module Pitch) M.P. :- గేర్ పిచ్ యొక్క ప్రతి టూత్ కు ఎన్ని మి.మీ.లు, లేక అంగుళముల పిచ్ సర్కిల్ వ్యాసమున్నదో తెలుపు భిన్నము. అనగా $M = \frac{\text{పిచ్ సర్కిల్ డయామీటరు}}{\text{గేర్ పిచ్ యొక్క పళ్ళ సంఖ్య}}$ అని లెక్కింతురు.

(సి) స్పూర్ - గేర్ - సెట్ లోని ముఖ్యభాగములు (Names of essential parts of a spur gear set):- 198వ పటములో రెండు స్పూర్ - గేర్లు (స్ట్రైయిట్ - టీత్ గల చక్రములు) మేష్ చేయబడినపుడు ఏవిధముగా టీత్ కలయునో చూపబడి అందలి వివిధ భాగములు ఉదహరింపబడినవి; అవి—

1. పిచ్ సర్కిల్ (Pitch Circle):- రెండు గేర్లు మేష్ అయినపుడు అవి ఒక ప్రత్యేక సర్కిలులో స్పర్శించుకొనుచూ తిరుగును. అట్టి స్ట్రైయిట్ సర్కిల్ ను పిచ్ సర్కిల్ అందురు. దాని డయామీటరును P. C. D. (Pitch circle diameter) అని వాయించుదురు.

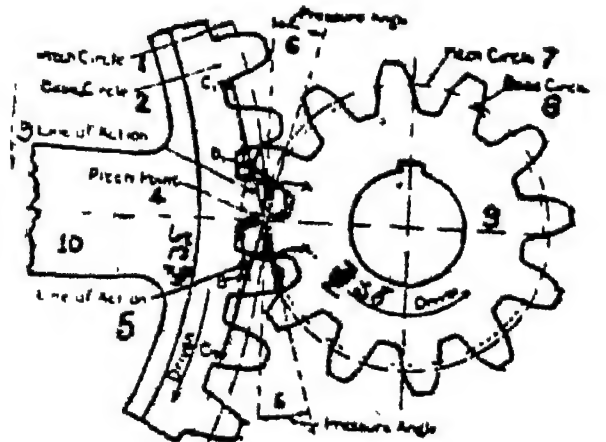


Fig. 198 స్పూర్ గేర్ సెట్ భా॥

2. బేస్ సర్కిల్ (Base circle):- గేర్ పిచ్ యొక్క టూత్ కర్వ్ గీయుటకు ఆధారమైన సర్కిల్ను బేస్ సర్కిల్ అందురు.

3. లైన్ ఆఫ్ ఏక్షన్ (Line of action):- గేర్లు స్పర్శించుకొనుచూ కలిసి తిరిగి నపుడు కొంతదూరము ఒక సరళరేఖలో నడుచును. 198వ పటములో AC లైన్ డ్రైవర్ చక్రముయొక్క లైన్ ఆఫ్ ఏక్షన్ అగును. A_1C_1 డ్రైవెన్ చక్రముయొక్క లైన్ ఆఫ్ ఏక్షన్ అగును.

4. పిచ్ పాయింట్ (Pitch point):- రెండు పిచ్ యొక్క పిచ్ సర్కిల్స్ ఒక బిందువు వద్ద తాకును. దానిని పిచ్ పాయింట్ అందురు.

5. లైన్ ఆఫ్ ఏక్షన్:- పటములో ACగా చూపబడిన లైన్ డ్రైవర్ చక్రము యొక్క లైన్ ఆఫ్ ఏక్షన్.

6. ప్రెజర్ యాంగిల్ (Pressure angle):- పిచ్ సర్కిళ్ళ మధ్య గీయబడిన స్పర్శరేఖకు లైన్ ఆఫ్ ఏక్షన్కు మధ్యగల కోణమును ప్రెజర్ యాంగిల్ అందురు. ఇది 20° లు గా తీసుకొని నిర్మింపబడును.

7. పిచ్ సర్కిల్ :- డ్రైవర్ పిచ్ యొక్క పిచ్ సర్కిల్.

8. బేస్ సర్కిల్ :- డ్రైవర్ పిచ్ యొక్క బేస్ సర్కిల్.

9. పినియన్ (Pinion):- ఒక జత గేర్లు మెష్ అయినపుడు, వాటిలో చిన్నదైనా గేర్ను పినియన్ అందురు.

10. గేర్ (Gear):- ఒక జత గేర్లు మెష్ అయినపుడు వాటిలో పెద్దదైనా గేర్ను గేర్ అని లేక పిల్ అని పిలిచెదరు.

11. క్లియరెన్స్ (Clearance):- రెండు గేర్లు మెష్ చేయబడి తిరుగునపుడు వాటి యొక్క టూత్ క్రెన్ట్లు టూత్ స్పేస్ అడుగువరకు తగలక కొంచెము కాళీగాయుండును. ఇది అడెండ్మె మరియు డిడెండ్మెల యొక్క కొలతల తేడా అంతయుండును. దీనినే క్లియరెన్స్ అందురు.

25.15 గేర్ సెట్ యొక్క వెలాసిటీ నిష్పత్తి (Velocity ratio)

ఒక గేర్ సెట్లోని గేర్లు వేగము వాటిపైగల పళ్ళసంఖ్యపై ఆధారపడి లెక్కించబడును. పళ్ళ సంఖ్య గేర్ల డయామీటర్లనుబట్టి లెక్కింపబడును. డ్రైవర్ మరియు డ్రైవెన్ గేర్ల మధ్యగల సంబంధము ఈక్రింది విధముగా వ్రాయవచ్చును—

$$\text{వెలాసిటీ నిష్పత్తి (Velocity ratio)} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{D_1}{D_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

N_1 —డ్రైవర్ గేర్ యొక్క వేగము (r.p.m.)

N_2 —డ్రైవెన్ యొక్క వేగము (r.p.m.)

D_1 —డ్రైవర్ యొక్క పిచ్ సర్కిల్ డయామీటరు (పిచ్ డయామీటరు)

D_2 —డ్రైవెన్ యొక్క పిచ్ సర్కిల్ డయామీటరు (పిచ్ డయామీటరు)

T_1 —డ్రైవర్ పైగల టీత్ సంఖ్య.

T_2 —డ్రైవెన్ పైగల టీత్ సంఖ్య.

పై రాశుల సంబంధమును గేర్ సెట్ యొక్క వెలాసిటీ నిష్పత్తి అందురు.

25.16 గేర్ వీల్ - రకములు - ఉపయోగములు

1. స్పూర్ గేర్లు (Spur gears):- 199వ పటము (ఎ) వద్ద స్పూర్ గేర్ల సెట్ లో

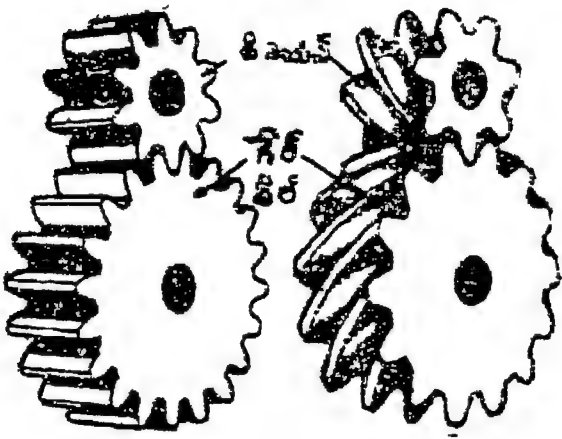


Fig. 199

ఎ) స్పూర్-గేర్ల సెట్ బి) హెలికల్ గేర్ల సెట్

చూపినట్లు, వీటి ఇరుసులు (axes) సమాంతరముగా యుండును. వీటి టీత్ గేరుయొక్క సెంటర్ లైనుకు పారలల్ గా యుండును. ఇవి పారలల్ గా షాఫ్ట్లకు పవరు ట్రాన్స్మిషరు చేయుటకు ఉపయోగించును. మోటారుకారు, వీగోస్లేన్ ఇంజనులలో గల గేర్లు బాక్సులలోనూ, కొన్ని సున్నితపు కొల పరికరములలోనూ, మరియు ఛేత్, మిల్లింగ్ మెషినుల వంటి మెషిను టూల్స్ లోనూ ఎక్కువగా స్పూర్ గేర్లు ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

2. హెలికల్ గేర్లు (Helical gears):- 199వ పటము (బి)

వద్ద చూపినట్లు వీటియొక్క టీత్ వాలుగా మరవలె కోయబడి యుండును. అందుచే వీటిని స్పైరల్ గేర్లు అనికూడా అందురు. ఈవిధముగా నిర్మించుటవలన టీత్ స్వర్ణించుకొను విధ్తే పెరిగి ఎక్కువ లోడ్ ను భరించును. ఇవి పారలల్ షాఫ్ట్లు, ఇంటరు సెక్టింగ్ (intersecting) షాఫ్ట్లు, లేదా ఏకోణములో తిరగడి షాఫ్ట్లకై ననూ ఉపయోగించును.

3. హెర్రింగ్ బోను గేర్లు (Herring Bone gears):-

వీటినే డబుల్ హెలికల్ గేర్లు (Double helical gears) అందురు. వీటియొక్క పళ్లు V-షేప్ లో 200వ పటములో చూపినట్లుతయారగును. ఈనిర్మాణము వలన గేర్ల సెంట్రల్ పొజిషన్ (central position) మారదు. నైడల యందు ఒత్తిడి కల్గిన తట్టు కొనును, ఇవియునూ హెలికల్ గేర్లవలెనే ఉపయోగించును.

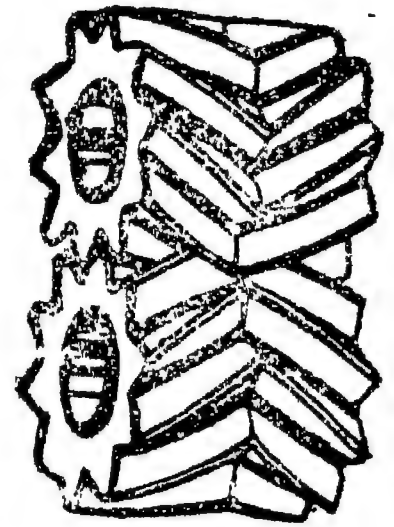


Fig. 200 హెర్రింగ్ బోన్ గేర్ సెట్

4. బివెల్ గేర్లు (Bevel gears):- బివెల్ గేర్ల వీల్

యొక్క టీత్ కోనికల్ షేప్ లో ఏటవాలుగా 201వ పటములో చూపినట్లు బివెల్ గేర్ల సెట్ అచర్చబడును.

ఈనిర్మాణము వలన ఒకదానికొకటి 90°ల కోణం చేయుచూ తిరగడి షాఫ్ట్లను నడుపుటకు వీలగును.

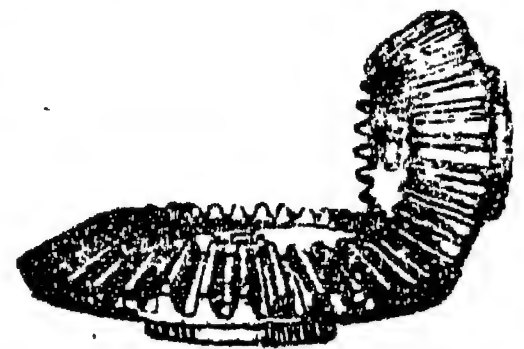
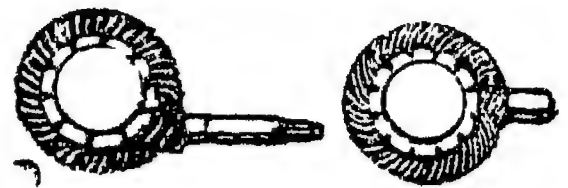


Fig. 201 బివెల్ గేర్లు.

5. హైపోయిడ్ బివెల్ గేర్లు (Hypoid Bevel gears):- 202వ పటములో (ఎ) వద్ద

హైపోయిడ్ గేర్ల మరియు పినియనుల కలయిక చూపబడినది. గేర్ల వీల్ పై హైపరు బోలా ఆకృతిలో వంపుగా యుండు టీత్ యుండును. ఇవి బివెలు గేర్ల రకముల లోనివి. ఇవి సమాంత



(ఎ) Fig. 202 (బి)

(ఎ) హైపోయిడ్ బివెలు గేర్లు
(బి) స్పైరల్ బివెలు గేర్లు

రముగా లేని షాఫ్ట్ కు మధ్యగాని లేక ఇంటరు షాఫ్ట్ చేనుకోబడని షాఫ్ట్ల మధ్యగాని పవరు ట్రాన్స్మిషను చేయుట కుపకరించును.

6. స్పైరలు బివెలు గేరులు (Spiral Bevel gears):- ఇవికూడ బివెలు గేరు లక ముల లోనికి కెందినవి. వీటియొక్క టీత్ బివెలుగానూ మరియు మరవలె మెలిక తిరిగి యుండుటవలన ఎక్కువ స్పీడ్ గా తిరిగే మెషిను షాఫ్ట్లకు అనుకూలముగా యుండును. 202వ పటములో (బి) వద్ద ఈగేరు సెట్ చూపుడినది.

7. ర్యాక్ మరియు పినియనుల గేరు సెట్ (Rack and pinion gear set):- ఈ గేరు సెట్ లో ఒక ఫ్లాట్ మెటలు పార్ట్స్ పై స్పూర్ గేరు టైప్ పల్లు కోయబడిన ర్యాక్ అనెడి దానితో స్పూర్ గేరు పినియను మెష్ (Mesh) అయ్యి యుండును. (ప. నం. 203) అందుచే పినియను గుండుముగా తిరిగినపుడు ర్యాక్ నిలువుగా (స్ట్రైయిట్ లైనులో) నడుచుచును. ఈగేర్ సెట్ డ్రైలింగ్ మెషిను స్పిండిలు మెకాని జములోనూ, లేతుమెషినుయొక్క క్యారెజ్ మెకానిజములోనూ, ప్లేనింగ్ మెషినుయొక్క టేబిల్ మెకానిజములోనూ ఉపయోగింప బడుచున్నవి.

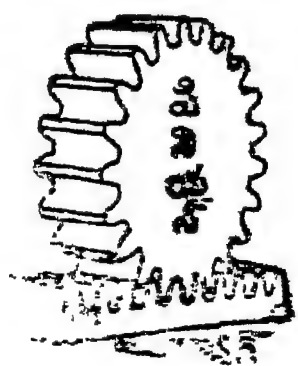


Fig. 203

ర్యాక్ & పినియన్

8. వరమ్ మరియు వరమ్ వీలు (Worm and worm-wheel):- వరమ్ మరియు వరమ్ వీలు అనునవి ప్రత్యేక తరగతి స్పైరల్ (spiral) టైప్ హెలికల్ గేర్లుగా చెప్పవచ్చును. నాభారణముగా డ్రైవరు మరియు డ్రైవెనులయొక్క షాఫ్ట్లు 90°ల కోణములోయుండి త్రిప్పబడుటకు ఈరకపు గేర్లు అనుర్ప బడును. 204వ పటములో చూపినట్లు వరమ్యొక్క పల్లు ఒక స్క్రూ-మరవలె పూర్తిగా మెలిక తిరిగి యుండును. హెలికలు గేరులో కొంత మేరకు మాత్రమే మెలిక తిరిగియుండును.

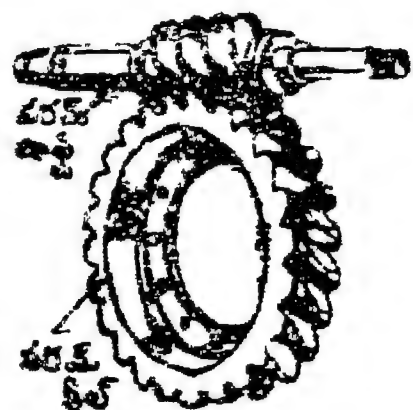


Fig. 204

వరమ్ గేరు సెట్

అందుచే హెలికలు గేర్లకన్నా వరమ్ గేరు సెట్ లో లైను కాంటాక్ట్ (line contact) ఎక్కువగా యుండి ఎక్కువ లోడ్ ను ట్రాన్స్మిషన్ చేయుట కుపకరించును. వరమ్ గేరు సెట్ లో పెద్ద చక్రమును వరమ్ వీలు అనియు, బోల్టువలెయున్న పార్ట్ ను వరమ్ లేక వరమ్ షాఫ్ట్ అనియు పిలుతురు. ఇవి డ్రైవరు మరియు డ్రైవెనుల మధ్య హెచ్చు వెలాసిటీ నిష్పత్తి పొందుటకు ఉపయోగించును. మిల్లింగ్ మెషినులోని ఇండెక్సింగ్ (indexing) మెకానిజమ్ లేట్ మెషినులో స్క్రూ కటింగ్ మెకానిజమ్ మొదలగు వాటికి ఈగేరు డ్రైవ్ వినియోగింపబడు చున్నది. వరమ్ మరియు వరమ్ వీలుయొక్క వెలాసిటీ నిష్పత్తి (Velocity ratio of worm and worm wheel) :- వరమ్ మరియు వరమ్ వీలు గేరు సెట్ యొక్క వెలాసిటీ నిష్పత్తి ఈదిగువ పేర్కొన్నట్లు నిర్వచింపబడినది—

వెలాసిటి నిష్పత్తి =

$$\frac{\text{వరమ్ హాఫ్ యొక్క వేగము (r.p.m.)}}{\text{వరమ్ వీల్ యొక్క వేగము (r.p.m.)}} = \frac{\text{వరమ్ వీల్ పై గల టీత్ సంఖ్య}}{\text{వరమ్ హాఫ్ యొక్క మరల సంఖ్య}}$$

25.17 విరిగిపోయిన గేర్ టూత్ రిపైర్ చేయు విధము

గేరువీల్ యొక్క ఒకటి లేక రెండు టీత్ విరిగిపోయినచో గేరువీల్ పనికీరదు. దానిని టీత్ తిరిగి రిపైర్ చేసుకొన్నచో యధాప్రకారము వినియోగించుకొన వచ్చును. ఈ రిపైరు అనేక విధములుగా చేయుదురు. కొన్ని ముఖ్యపద్ధతులుగూర్చి సంగ్రహముగా వివరింపబడినది.

1. డవ్ టెయిల్ ఇన్ సెర్టు మెథడ్ (Dovetail insert method) :- ఇది పిట్టరు తరచుగా అనుసరించెడి పద్ధతి. ఈపద్ధతిలో గేరువీలుయొక్క విరిగిన టీత్ గల చోట డవ్-టెయిల్ ఆకారపు స్లాట్ ను హేక్-సాతో కోసి ఫైల్ జేసి సాఫు చేయవలెను. తరువాత గేరువీల్ మందముతో సమాన మందముగల మెటల్ ప్లేట్ తీసుకొని టీత్ ఆకారము, కొలతలు మొదలగు వివరములు అచ్చే గేరు పశ్చను టెంప్లేట్ (నమూనా) వలె ఉపయోగించి, ఆ మెటల్ ప్లేట్ పై మార్కింగ్ చేసుకొనవలెను. గేరువీల్ లో కోయబడిన డవ్-టెయిల్ గ్రూవ్ లో టైట్ ఫిట్ అయ్యే కొలతలు నిర్ణయించి డవ్ టెయిల్ మేల్ పీస్ ఆకారమును గూడ మార్కు జేసుకొన వలయును. మేల్ పీస్ ను ఆ మార్కింగ్ ప్రకారము కోసి, ఫైల్ జేసి గేరులోగల ఫిమేల్ స్లాట్ లో ఫోర్సు ఫిట్ కల్గియుండేలా ప. నం. 205 లో చూపినట్లు ఇన్ సెర్ట్ చేయవలెను. టూత్ స్పేస్ లో ట్యూప్ హోల్ వేసి, తగిన స్క్రూ గూడ బిగించినచో టీత్ మరింత ధృఢముగా నిలుచును.

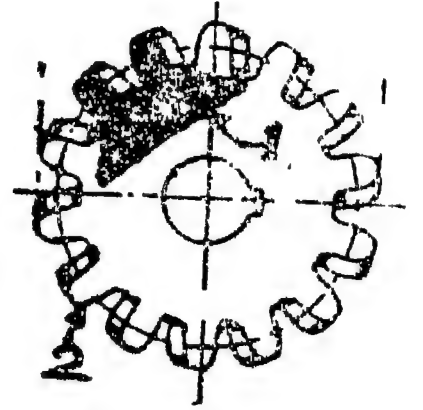


Fig. 205

1. డవ్ టెయిల్ ఇన్ సెర్ట్ 2. గేర్

2. ప్లేట్ బైండింగ్ మెథడ్ (Binding with plates method) :- గేరువీల్ పై ఎక్కువ టీత్ పాడైన లేక ముక్కలుగా విరిగిపోయినచో ఈపద్ధతి రిపైరు ఉపయోగింతురు. విరిగిన పార్షను పళ్లు ముందుగా ఫైలు జేసి సిద్ధముగా యుంచుకోవలెను. రెండు మెటల్ ప్లేట్స్ గేరు వలె కోయబడిన వాటిని తీసుకొని గేరుకు ఇరువైపుల అమర్చి డ్రిల్ హోల్స్ వేసి గేరుయొక్క బాడీతో రివెట్ చేయవలయును. తదుపరి ముందుగా సిద్ధము చేసుకొన్న టీత్ ను ఆయాప్రదేశములో ఈ ప్లేట్లు మధ్యగల గేవ్ లో దూర్చి వాటిద్వారా గూడ డ్రిల్ హోల్స్ వేసి బైండింగ్ ప్లేట్స్ మధ్య రివెటింగ్ చేయవలెను.

25.18 వివిధ రకాల గేర్ వీల్స్ ఫిక్సింగ్ పద్ధతులలో గమనించ వలసిన కొన్ని సూచనలు (Hints for fixing different gears)

1. గేరు సెట్ లోగల గేరులయొక్క పిచ్ సమానముగా యుండవలెను. 2. మెష్ చేయబడిన గేరులు చేతితో త్రిప్పి చాలినంత తేలికగా తిరిగేలా చూడవలెను, ఎక్కువ ఆట యుండరాదు. మరియు మిక్కిలి బిగువుగా తిరగరాదు. 3. మెష్ చేయబడిన ఒక జత

గేర్ల యొక్క సెంటర్లు కచ్చితమైన దూరములో యున్నదీ లేనిది చూసుకోవలెను. సెంటర్ల మధ్య దూరము = $\frac{\text{గేరు పిచ్ దయామీటరు} + \text{పినియన్ పిచ్ దయామీటరు}}{2}$

విలువకు సరిపోవలయును. ఈ దూరముకు మించి నిర్మించినచో గేరు టీత్ విరిగిపోవును.

4. గేరు సెట్లో పినియన్ బలమైనదిగా యుండుటకు డ్రాఫ్ట్ (shroud) కల్గియున్నవి వాడవలెను. గేరు టీత్ ప్రక్క చుట్టూ అంచు కట్టువలె గల రిమ్ (Rim) నిర్మాణమును డ్రాఫ్ట్ అందురు. 5. గేరు సెట్లో పినియన్ స్టీల్ వంటి గట్టి లోహముతోనూ, గేరు ఇతర లోహముతోనూ చేయబడినవి ఉపయోగించిన ఎక్కువ కాలము పనిచేయును. 6. హెలికల్ గేరు సెట్లో గేరుకు డ్రాఫ్ట్ హెండ్ టీత్ యున్నచో, పినియన్కు రైట్ హెండ్ టీత్ గల్గియుండవలయును. 7. గేరుపీచ్ బోరుకు, షాఫ్ట్కు మధ్య ఫుష్ ఫిట్ కల్గి యుండవలెను. తగిన నైజు 'కీ'ని ఫిట్చేసి షాఫ్ట్కు, గేరుకు మధ్య ఎట్టి స్లిప్ లేకుండా ఫిక్స్ చేయవలెను. 8. గేరు సెట్కు పవరు అందించుటకు ముందు గ్రీజు లేక ఆయిల్ వంటి లూబ్రికేటింగ్ పదార్థమును టీత్ పై పోసినచో ఘర్షణ, మరియు ధ్వనిని తగ్గించి గేర్స్ ఎక్కువ కాలము పనిచేయుటకు తోడ్పడును.

25.19 గేరువీల్స్ అరిగిపోవుట లేక పాడగుటకుగల సామాన్య కారణములు వాటి నివారణోపాయములు (General causes for wear and tear of gears and method of preventing them)

1. డ్రైవింగ్ సెలక్షన్ (Driving selection).- షాఫ్ట్ల డ్రైవింగ్ తీరునకు తగిన గేరు రకములు ఉపయోగించినచో గేర్లు బాగుగ మన్నును. ఉదాహరణకు పారలల్ షాఫ్ట్ల డ్రైవ్కు ఎక్కువగా స్పర్ గేర్లు ఎంచుకోవలయును. హెవీటైప్ అయినచో డబుల్ హెలికల్ గేర్లు వాడవలెను. అట్లే 90° లలో తిరుగు షాఫ్ట్లకు బివెల్ గేర్లు వాడవలయును.

2. మెటీరియల్ సెలక్షన్:- డ్రైవ్ను బట్టియేగాక గేరు సెట్లో గల పినియను మరియు పీలుయొక్క మెటీరియల్ను బట్టిగూడ గేరు సెట్ సామర్థ్యము ఆధారపడి యుండును. పినియనుకు హార్డుమెటలు, గేరుకు సాఫ్ట్ మెటలు కల్గియుండవలయును.

3. లోడ్ (Load).- ఎక్కువ లోడ్ ట్రాన్స్మిషరు చేయుటకు స్పర్ గేర్లు వాడరాదు. హెలికల్ లేక స్పైరలుగేర్లు వాడవలయును.

4. స్పీడ్ (speed).- సాధారణముగా ఎక్కువ స్పీడ్ ప్రయోగించిన గేరులు పాడగును. కాబట్టి నిర్మాణమునకు తగినంత స్పీడ్లు మాత్రమే ప్రయోగించ వలయును. లేదా ప్రత్యేకమైన స్పైరలు గేర్లు వాడవలయును.

5. లూబ్రికేషన్ (Lubrication).- ఎల్లప్పుడూ తరిగెడి గేర్లలో లూబ్రికేటింగ్ ఆయిల్ పోయనిచో టీత్ పై ఘర్షణ వలన అరిగిపోయి పాడగును. కాబట్టి ఎక్కువ లూబ్రికేషన్ చేయచూ యుండవలెను.

6. ఫిక్సింగ్ (Fixing).- గేర్లు ఊడదీసి తిరిగి షాఫ్ట్పై బిగించునపుడు సక్రమముగా బిగించనిచో పాడగును. కాబట్టి గేరువీల్స్ ఫిక్సింగ్ బాగుండవలయును.

7. హ్యాండింగ్ (Handling):- గేర్లతో పనిచేయునపుడు వాటిపై గట్టి హేమర్లతో కొట్టుట లేక తిరుగుచున్న గేర్లు మార్చుట మొదలగు పొరపాటు హ్యాండింగ్ వలనగూడ గేర్లు పాడగును. కాబట్టి జాగ్రత్తగా హ్యాండింగ్ చేయవలెను.

8. మేటింగ్ గేర్లలో చిప్స్ లేక ఇతర మెటల్ పార్ట్లు తగులుకొనుట:- గేర్లు తిరుగుచుండగా కోయబడిన మెటల్ చిప్స్ గాని లేక ఇతర రకాల మెటల్ పార్ట్లు గాని గేర్ సెట్ లోపడి తగుల్కొనినచో గేర్ టీత్ విరిగిపోవును. కాబట్టి గేర్ సెట్ కు తగిన మూత (guard)ను యుంచవలయును.

25.20 గేర్ ఫీల్డ్ యొక్క సంరక్షణ మరియు జాగ్రత్తలు

సంరక్షణ (maintenance):- 1. గేర్స్ కు ఎల్లప్పుడూ ఆయిల్ లేక గ్రీస్ టూబ్రి కేషన్ చేయుచూ యుండవలెను. 2. తరచుగా షాప్ట్ 'కీ' ఫిటింగ్స్ పరిశీలించుకొనుచుండ వలెను. వదులుగా యున్నచో వెంటనేమార్చి సక్రమముగా ఫిట్ చేయవలెను. 3. గేర్లపై కవర్ తో మూసియుంచవలెను. 4. మెషిన్ ఆగిన పిదప మెష్ చేయబడిన గేర్లు విడదీసి యుంచవలెను. 5. ఊడదీసి తిరిగి గేర్లను బిగించునపుడు ఎత్తు అయిన ప్రదేశమునుండి నేలపై పడనీయరాదు.

జాగ్రత్త (care):- 1. తిరిగెడు గేర్లు మార్చరాదు. మెషిన్ ఆపి గేర్స్ కలుపుట లేక వేరుజేయుట జేయవలెను. 2. మెషిన్ తిరుగుచుండగా గేర్ సెట్ పై మూత లేకుండా యుండరాదు. 3. ఏదైనా త్రొత్తధ్వని వినిపించినచో మెషిన్ ను ఆపి లోపమును సవరించు కోవలెను. 4. మెష్ చేయబడిన గేర్లు మధ్య ఎక్కువ ఆటగాని లేక ఎక్కువ బిగింపుగాని లేకుండా సెట్ చేసుకోవలెను. 5. గట్టి హేమర్లతో గేర్లపై మోదరాదు. 6. మెషిన్ స్టార్ట్ చేయుటకు ముందు చేతితో గేర్స్ త్రొక్కి బిగింపు సరిగా యున్నదీ లేనిదీ నిర్ణయించుకొని తరువాత మెషిన్ స్టార్ట్ చేయవలెను.

IV. పవర్ ట్రాన్ మిషన్ చైన్ లు (Power transmission chains)

25.21 చైన్ డ్రైవ్ యొక్క ఉద్దేశ్యకరత (Purpose of Chain drive)

1. ఎక్కువ సామర్థ్యంతో పవర్ ట్రాన్స్ మిషన్ చేయబడును. 2. స్లిప్ లేని నడక కల్గియుండును. (దీనిని పోజిటివ్ (positive) డ్రైవ్ అందురు.) 3. తక్కువ చోటుగల పార్ట్స్ లలో మెకానికల్ పవర్ ట్రాన్స్ మిషన్ చేయవలగును. 4. రోప్ డ్రైవ్ లోగాని లేక బెల్ట్ డ్రైవ్ లోగాని చక్రముల కేంద్రముల మధ్య పరిమిత దూరమునకు తక్కువైనచో ట్రాన్స్ మిషన్ వీలుపడదు. కానీ చైన్ డ్రైవ్ లో అతి తక్కువ దగ్గరగా యున్న చక్రములకైననూ పవర్ ను ట్రాన్స్ మిషన్ చేయుటకు అనుకూలమైనవి.

పై కారణముల వలన నైకిళ్లు, మోటారుకార్లు, వ్యవసాయ యంత్రపరికరములు మొదలగు వానికి నేడు చైన్ డ్రైవ్ లు వాడబడుచున్నవి.

25.22 చైన్ మరియు చైన్ ఫీల్డ్ నిర్వచనములు

1. చైన్ (Chain):- గట్టి లింక్ లతో నిర్మింపబడిన బెల్ట్ వంటి లోహపు గొలుసును

చైన్ (chain)గా చెప్పుదురు. దీనిలోని లింక్లన్నియు ఫ్లెక్సిబుల్ (flexible) గా యుండి డ్రైవర్ మరియు డ్రైవెస్ ల టీత్ పై చుట్టినపుడు బాసగ పిట్ అగును.

2. చైన్ స్ప్రోకెట్ చక్రములు (Chain sprocket wheels):- గేర్ పీట్ వలెనే ప్రత్యేక నిర్మాణముగల పళ్ళు చక్రములు చైన్ తో త్రిప్పుటచే వాటిని స్ప్రోకెట్ వీల్స్ అందురు. ఇవి స్పూర్ గేర్ టీత్ ను బోలిన టీత్ కల్గియుండి ఎత్తు అయిన మరియు వాడిగా యుండు పళ్లు కోయబడి యుండును. చైన్ డ్రైవ్ లో ఎక్కువ పళ్లు యుండి, పెద్ద వ్యాసముగల చక్రమును, తక్కువ పళ్లుండి చిన్న వ్యాసముగల చక్రముచే చైన్ ద్వారా నడపబడుచున్నచో, ఆజత చక్రములలో పెద్దది చైన్ వీల్ అనియు చిన్నది చైన్ పినియన్ అనియు పిలువబడును.

25.23 చైన్ లలో రకములు-వాటి నిర్మాణ వివరములు

ముఖ్యముగా రెండు రకాల పవర్ ట్రాన్స్మిషన్ చైన్లు గలవు. అవి 1. రోలర్ చైన్ (Roller chain) మరియు 2. సైలెంట్ చైన్ (silent chain).

1. రోలర్ చైన్ (Roller chain):- 206వ పటములో ఒకరకపు నిర్మాణము గల రోలర్ చైన్ మరియు దాని భాగములు చూపబడినవి.

1. రోలర్లు 2. బుష్లు 3. కనెక్టర్ పిన్లు 4. లోపలి లింక్ 5. వెలుపలి లింక్ మరియు 6. స్ప్రింగ్ క్లిప్ అను భాగములు రోలర్ చైన్ లో ముఖ్యముగా యుండును. పటములో చూపినట్లు బుష్లపై రోలర్లు నిర్మింపబడి రెండు రోలర్లు ఒకలోపలి లింక్ గా తయారగును. వెలుపలి లింక్ నకు పిన్లు యుండి వాటిద్వారా లోపలి లింక్లు రివెర్ట్ చేయబడి కలుపుబడును. స్ప్రింగ్ క్లిప్ సహాయముతో ఇన్ సైడ్ లింక్ గల చైన్ చివరను అవుట్ సైడ్ లింక్ గల చైన్ చివరతో కనెక్ట్ చేయబడి అవసరమైన సందర్భములలో తిరిగి కనెక్ట్ ను తొలగించుకొన వీలగును.

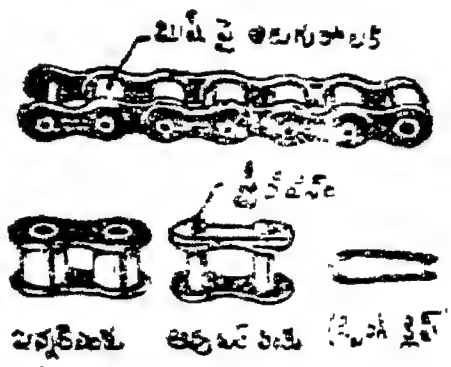


Fig. 206 రోలర్

చైన్ దానిభాగములు

ఈచైన్లు తరుగునపుడు కొద్దిపాటి శబ్దము నిచ్చును. అయిననూ వీటి ధ్వజమైన నిర్మాణము వలన ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి. హెపిపవర్ ట్రాన్స్మిషనుకు రెండు, మూడు లేక నాలుగు స్ట్రాండ్స్ (strands) అతుకబడిన వరుసలో తయారు చేయబడినవి వినియోగింతురు.

2. సైలెంట్ చైన్ (Silent chain):- సైలెంట్ చైన్లు గేరువీల్స్ ను నిశ్శబ్దముగా త్రిప్పుటకు ఉపయోగించును. ఎక్కువ వేగముతో తిరిగిననూ ధ్వనిరాదు. ఈకారణముగా వీనిని సైలెంట్ చైన్లు అని పిలుతురు. ఈ చైన్లు 207వ పటములో చూపినట్లు ప్రత్యేకమైన ఆకారపు లింక్లుగలవు. వీటికి ఇన్వెర్టెడ్ (inverted) టీత్ అను



Fig. 207 సైలెంట్

చైన్ - భాగములు

రెండు పళ్లు ఒక్కొక్క లింకునకు యుండి వీటి మధ్య గేర్ పిల్ టూత్ ఫిట్ అయ్యే స్పేస్ (కాఫీ) యుండును. ఇది వరుసలలో స్ట్రీట్ పిష్టుల ద్వారా అతుకబడి చైనాగా నిర్మింపబడును. ఈచైన గేర్ పిల్ పళ్ళను అంటిపెట్టుకొని వాటిపై ఘర్షణ లేకుండా జారుచూ గేర్లను త్రిప్పును. ఈచైనలను ట్రాన్స్మిషర్ చేయు పవర్ నుబట్టి ఎంత వెడల్పుగా నైననూ నిర్మింపవచ్చును. ఈచైన యొక్క లింకులు హార్డెనింగ్ చేయబడిన స్ట్రీట్ తో తయారగును. మోటారుకార్ ఇంజనుల ట్రైమింగ్ గేడ్లు నడుపుటకు, ఏరోప్లేన్ ఇంజను గేరుబాక్సులలోనూ మరియు అనేక హెవీమ్యాటీ మెషిన్లలో ఈ నైలెండ్ చైనలు బాగుగా వినియోగింపబడు చున్నవి.

25.24 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. State the velocity ratio of two pulleys connected by a open belt?

జ:- వెలాసిటీ రేషియో (V.R.) =

$$\frac{\text{డ్రైవరు పుల్లీ వేగము}}{\text{డివైనుపుల్లీ వేగము}} = \frac{\text{డివైను పుల్లీ డయామీటరు}}{\text{డ్రైవరు పుల్లీ డయామీటరు}}$$

2. Give three uses of power transmission belts?

జ:- 1. ఒక పుల్లీ నుండి మరియొక పుల్లీకి పవరు ట్రాన్స్మిషరు చేయుటకుపయోగించును. 2. వీటి వలన పుల్లీల వేగములలో హెచ్చుతగ్గులు పొందవచ్చును. 3. బెల్టు డ్రైవ్ క్రాస్ గా చేసి పుల్లీలను వేరువేరు దిశలలో త్రిప్పువచ్చును.

3. What is meant by creep of belt?

జ:- 25.7 పేరా (సి) చూడుము.

4. What are the common materials used for manufacture of belts?

జ:- 1. తెదరు 2. రబ్బరు 3. క్యానవాస్ లేక కాటన్ (cotton) మరియు 4. నైలాన్ మెటీరియల్ బెల్టు తయారీలో వినియోగింతురు.

5. Fill up the blanks in the following :

(a) are endless belts.

(b) For Belt driving pulleys at high speeds, are used.

(c) The Pulleys connected by a open belt will run in the direction.

(d) Smooth side of leather belt means its

(e) side of leather belt should run over the pulley.

జ:- (a) V-Belts (వి-బెల్టులు) (b) V-Belts (వి-బెల్టులు) (c) same (అదే దిశ) (d) hair side (హేయిర్ సైడ్) (e) hair side (హేయిర్ సైడ్)

6. Name the various methods of fastening belts?

జ:- 1. రాహైడ్ లేసింగ్ (Raw hide lacing) అనగా పొడవైన సన్నసితోలు దార మతో కుట్టుట. 2. కాపర్ రివెల్టతో తాపడము చేయుట. 3. పైరు హుక్లతో జాయిన్ చేయుట. 4. స్టీల్ క్లిప్ టైప్ ఫాజెనింగ్ తో అతుకుట. 5. నైఎక్ట్ ప్లేట్లతో జాయిన్ చేయుట. 6. సిమెంట్ మరియు ఇతర రకాల గట్టి 'గ్లూ' (glue) లతో అతుకుట ముఖ్యమైన బెల్టు ఫాజెనింగ్ పద్ధతులు.

7. What is the purpose of a jockey pulley attachment ?

జ:- బెల్టు సాగిపోయి వదులైనపుడు టెన్షన్ తగ్గకుండా బెల్టుల స్లాక్ పై వై వై చోకి పుట్టి బరువుగా ఆనియుండును. బెల్టు బిగువైనపుడు వైకి తేలిపోవును. ఈవిధముగా బెల్టు పొడవులో హెచ్చు తగ్గులను సద్దుబాటు చేయును.

8. How do you prevent a flat belt from coming off the pulley during running ?

జ:- పుట్టి ఉపరితలముపై క్రోనింగ్ (crowning) యున్నచో పుట్టి తిరుగుచుండగా బెల్టు జరిగి ప్రక్క అంచులకు రాదు.

9. Fill up the blanks in the following :

- Teeth having a square face are called gears.
- Bevel gears have teeth.
- Gears with skewed teeth are often called as gears.
- Hypoid gears are gears.
- Gears are used for transmitting power at without slip.
- Rack gearing is gearing.
- Herring bone gears resemble
- A pinion is a of mating gears.
- The shafts of a bevel gears can be designed at angle.
- The most common type of gear used for power transmission between parallel shafts is called
- The two units of worm gearing are known as and

జ:- a) Spur b) tapered c) spiral d) spiral (special bevel) e) constant velocity ratio f) straight line spur g) two single helical gears h) small gear, two i) 90° j) Spur gear k) worm, worm gear

10. What is the difference between a gear wheel and sprocket wheel?

జ:- 1. గేర్ వీల్ టీత్ వెడల్పుగానూ మందముగా యుండును, స్ప్రోకెట్ వీల్ టీత్ వాడిగానూ పలుచగానూ యుండును. 2. గేర్ వీల్ టీత్ ఎక్కువ క్రాస్ సెక్షన్ కల్గి బలముగా యుండును. స్ప్రోకెట్ వీల్ పల్లు తక్కువ క్రాస్ సెక్షన్ కల్గియున్ననూ స్టిప్ గా యుండును.

11. State the formulae for module and diametral pitches ?

$$\text{Module} = \frac{\text{Circular pitch}}{\pi} \quad \text{లేక} \quad \frac{\text{పిచ్ దయామీటరు}}{\text{గేర్ వై పళ్ళ సంఖ్య}}$$

$$\text{Diametral pitch} = \frac{\pi}{\text{Circular pitch}} \quad \text{లేక} \quad \frac{\text{పళ్ళ సంఖ్య}}{\text{పిచ్ దయామీటరు}}$$

12. What is the circular pitch if module of a gear is 2 ?

$$\text{జ:- } 2 = \frac{\text{C.P.}}{\pi} \therefore \text{C.P. (సర్క్యులర్ పిచ్)} = 2 \times \pi = 6.28 \text{ మి.మీ. అగును.}$$

13. What type of pulleys are used in operating the work table of a planing machine ?

జ:- ఫాస్ట్ అండ్ లూప్ పుల్లీలు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 25)

1. Differentiate between diametral pitch and module. (July, 78)
2. Write brief notes on various systems of drives, where each one has a comparative advantage, describe any one system for reversing a motion by mechanical means particularly as used on a machine tool? (APP - March, 70)

Hint:—మెషిన్ టూల్స్ లో ఎక్కువగా గేర్ డ్రైవ్ ఉపయోగించబడును. గేర్ డ్రైవ్ లో డ్రైవర్ పీల్ కు డ్రైవెన్ పీల్ కు మధ్య ఐస్లర్ గేర్ మెష్ చేయబడినచో అవి తమను దిశలో మార్చుచున్నవి.

3. Define and explain crowning of pulleys? (APP - Oct. 77)
4. Explain briefly the advantages of Helical gears over bevel gears and worm gears over spur gears? (APP - April, 79)
5. Differentiate between diametral pitch and circular pitch of a gear? (APP - April, 79)
6. Explain the different methods used to transmit power in machine shops. (APP - Sept, 71)
7. Draw the sketch of a spur gear and name its different elements?
8. Calculate the following dimensions for a gear with module 2 and teeth 30.

- (i) Pitch circle diameter
- (ii) Total depth
- (iii) outside diameter
- (iv) Circular pitch.

Hint:— I.S.I. స్టాండర్డు ప్రకారము ఈ క్రింది విధముగా తెల్కింపబడును.

- (i) P.C.D. = Module \times No. of teeth = $2 \times 30 = 60$ m.m.
- (ii) Total depth = $2.25 \times$ module = $2 \times 2.25 = 4.5$ m.m.
- (iii) Outside diameter = module \times (No. of teeth + 2)
= $2 \times (30 + 2) = 64$ m.m.

$$(iv) \text{ Circular pitch} = \pi \times \frac{\text{P. C. D.}}{\text{No. of teeth}} = \frac{22}{7} \times \frac{60}{30} = 6.28 \text{ m.m.}$$

9. Find out the length of an open belt connecting the pulleys of 40 cm. dia. and 55 cm. dia. if the distance between the centres of the pulleys is 285 cm. ?

$$\text{Hint:—} \text{ఒక పెన్ బెల్ట్ పొడవు} = L = 2c + \frac{\pi}{2}(D+d) + \frac{(D-d)^2}{4c}$$

$$\text{అన్సర్} = 720 \text{ సెం.మీ.}$$

10. A driving gear having 14 teeth on it is running at speed of 1200 r.p.m. and driving its mating gear at a speed of 400 r.p.m. How many teeth are there on the driven gear ?

$$\text{Hint:—} V.R. = \frac{N_2}{N_1} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{400}{1200} = \frac{14}{T_2} \text{ అడ్డు సులకారము చేయగా}$$

$$400 \times T_2 = 1200 \times 14 \text{ అగును.}$$

$$\text{కాబట్టి డ్రైవెన్ గేర్ పై పళ్ళ సంఖ్య } T_2 = \frac{1200 \times 14}{400} = 42$$

26. లూబ్రికెంట్లు మరియు కూలెంట్లు-వాటి వినియోగము (LUBRICANTS AND COOLANTS-THEIR APPLICATION)

26.1 పరిచయము (Introduction)

ట్యాపింగ్, డ్రైయింగ్, డిగ్రీలింగ్ మొదలగు పనులను వివరించుటలో కొన్ని కూలింగ్ ఆయిల్స్ మరియు ఇతర రకముల ఆయిల్స్ శ్రేణు ఇదివరకటి అధ్యాయములలో పరిచయము చేయబడినవి. వర్క్-షాప్ లో ఆయిల్ మరియు తత్సంబంధిత పదార్థముల అవసరము ఔక్సిపియాలకు గలదు. మెషిన్లు బాగుగ, సామర్థ్యంతో పనిచేయుటకు, మానవ శరీరమునకు రక్తమువలె, మెషిన్లకు ఆయిల్ అవసరము. ఈ ఆయిల్ తత్సంబంధిత పదార్థము అన్నియు లూబ్రికెంట్ లనెడి సాంకేతిక పదములతో పిలువబడుచుండును.

26.2 లూబ్రికెంట్ యొక్క నిర్వచనము (Definition of a lubricant)

ఏదైనా రెండు యంత్ర భాగములు ఒకదానిపై ఒకటిదగ్గరగా స్పర్శించుకొనుచూ స్లయిడ్ అయినపుడు, లేక ఒకదానిలో ఒకటి కలిసి తిరుగునపుడు ఘర్షణ జనించుట సహజము. అందువలన ఉష్ణము, ఆకారణముగా ధ్వని పుట్టి, ఆ భాగములు అరుగులు లేక పాడైపోవుట సంభవించును. ఈ ప్రభావమును తగ్గించుటకు ఆ రెండు భాగముల మధ్య (gap)లో ఒక పలుచని పొరగా అంటుకొని అవి సునాయాశముగా కదలుటకు తోడ్పడు నూనె ఏదైననూ లూబ్రికెంట్ గా నిర్వచించబడినది.

26.3 మంచి లూబ్రికెంట్ యొక్క ధర్మములు (Properties)

1. మంచి విస్కాసిటి (Viscosity) ని కల్గియుండవలయును. జిగురుగా మెటల్ పార్ట్లను అంటి పట్టి యుండే లక్షణము. ఆయిల్ చిక్కదనమునుబట్టి ఇది ఆధారపడి యుండును. 2. చక్కటి ఆయిలీనెస్ (oiliness) తో యుండవలయును. మెటల్ పై పలుచని పొరవలె ఏర్పడి, జారెడి లక్షణము నిచ్చుట ఆయిలీనెస్ అందురు. 3. ఎక్కువ డిగ్రీల ఫ్లాష్ పాయింట్ కలదై యుండవలెను. వేడెక్కిన ఆయిల్ ఎఫ్లెష్గొతి వద్ద ఆవిరిగా మారునో ఆ ఫ్లెష్గొతను ఫ్లాష్ పాయింట్ (Flash point) అందురు. 4. తక్కువ డిగ్రీల ఫ్రీజింగ్ పాయింట్ లేక ఫోర్ పాయింట్ కల్గియుండవలయును. అనగా చల్లటి ఆయిల్ ఘనీభవించు ఉష్ణోగ్రత స్థానము. 5. నీటిలో త్వరగా మిశ్రమముగానట్టి లక్షణము గలదై యుండవలయును. మరియు మిశ్రమము చేసినచో త్వరగా చేరుపడి పోనట్టిదై యుండవలయును. ఆయిల్ యొక్క ఈగుణమును ఎమల్సిఫికేషన్ (Emulsification) చర్య అందురు. 6. క్రొవ్వు (corrosion) పట్టకుండా నిరోధించెడి లక్షణము గలదై యుండవలెను.

26.4 లూబ్రికేటింగ్ పదార్థములలో రకములు-వాటి మార్కెట్ శ్రేణు

(Types of lubricants and their commercial names)

పరిశ్రమలో లూబ్రికెంట్లు మూడు తరగతులుగా తయారగుచున్నవి. అవి 1. ద్రవ రూపము (liquid) 2. అర్ధ-ద్రవరూపము (semi-liquid or fluid) మరియు 3. ఘన పదార్థ రూపము (solid).

1. ద్రవరూప లూబ్రికెంట్లు (Liquid lubricants):- వీటిలో (ఎ) పెట్రోలియం ఆయిల్ (బి) ఫిక్స్డ్ ఆయిల్ మరియు (సి) కాంపౌండ్ ఆయిల్ అనునవి ఎక్కువగా లభించుచున్నవి.

(ఎ) పెట్రోలియం ఆయిల్:- దీనిని మినరల్ ఆయిల్ (Mineral oil) అనుచుందురు. భూమినుండి లభించిన ముడి మినరల్ ఆయిల్ నుండి పెట్రోల్ (Petrol) అనేది ఇంధనము తయారు చేయునపుడు మినరల్ ఆయిల్ వరగించి వడపోయగా పెట్రోలియం వేరై, చిక్కటి లూబ్రికేటింగ్ ఆయిల్ అడుగున పేగుకొనుటవలన తయారగుచున్నది. దీనికి కొన్ని రసాయనములు కలిపి మార్కెట్ లో లూబ్రికేటింగ్ ఆయిల్ గా అమ్మబడుచున్నది. కరోసిన్ ఆయిల్, బ్ల్యాంఘైర్ ఆయిల్, మెషిన్ ఆయిల్, లైట్ ఆయిల్, హెవీ ఆయిల్, స్పిండిల్ ఆయిల్, గేర్ ఆయిల్, మోటారు ఆయిల్, ట్రాన్స్ వార్మర్ ఆయిల్ మరియు S.A.E. ఆయిల్ అనేది వివిధ పేర్లతో మార్కెట్ లో వీటిని అమ్ముదురు.

(బి) ఫిక్స్డ్ ఆయిల్ (Fixed oil):- వృక్షసంబంధమైన కాయలు, గింజలు మొదలగు వాటినుండి తయారైన ఆముదము, కొబ్బరినూనె మొదలగు వెజిటేబిల్ (vegetable) ఆయిల్లు మరియు జంతువుల క్రొవ్వు మొదలగు వాటినుండి తయారైన ఫిష్ ఆయిల్, టాలో ఆయిల్ (Tallow oil) మరియు లార్డ్ (Lard) ఆయిల్ వంటి ఏనిమల్ (Animal) ఆయిల్లను లూబ్రికేంట్లుగా వాడుచుందురు. వీటినే ఫాటీ (Fatty) ఆయిల్లు లేక ఫిక్స్డ్ ఆయిల్స్ అని అందురు.

వీటిలో కొన్ని వెజిటేబిల్ ఆయిల్స్ గాలిలోని ఆక్సిజన్ ను గ్రహించి ఆక్సీకరణము జేంది ఒకసాగెడి పొరగా గట్టి పడిపోవుచుండును. అందుచే “డ్రయింగ్ ఆయిల్స్” (Drying oils) అనికూడ వెజిటేబిల్ ఆయిల్స్ ను పిలుతురు. ఈకారణముగా వీటిని లూబ్రికేంట్లుగా వాడుట లేదు.

(సి) కాంపౌండ్ ఆయిల్ (Compound oil):- పైజెప్పబడిన మినరల్ ఆయిల్ లో ఫాటీ ఆయిల్ కలిపినచో విస్కాసిటీని అధికము చేయవచ్చును. ఇది లూబ్రికేంట్ గా ఎక్కువ సామర్థ్యంతో పనిజేయును. కాబట్టి ఇట్టి మిశ్రమ నూనెలను కాంపౌండ్ ఆయిల్ లేక బ్లెండెడ్ ఆయిల్ (Blended oil) అందురు.

2. అర్ధ-ద్రవరూప లూబ్రికెంట్లు (Semi-liquid lubricants):- కొన్ని మెషిన్ పరికరములలో ఆయిలు పలుచగా యుండుటచే ఇతర భాగముల పైకి పాకిపోయి వాటి ప్రాముఖ్యతకు అవరోధముగా యుండును. బేరింగ్లు మొదలగు వాటికి నీళ్లు వేయబడి తరచు లూబ్రికేంట్ ప్రయోగించుటకు వీలుండదు. కాబట్టి అట్టి పార్ట్ లను చాగుగ, పట్టుకొని యుండుటకు కొన్ని చిక్కటి మద్దవంటి లూబ్రికెంట్లు ప్రత్యేకముగా తయారు చేయబడుచున్నవి. వీటినే సెమి-లిక్విడ్ లేక ఫ్లూయిడ్ (fluid) లేక సెమి-సాలిడ్ (semi-solid) లూబ్రికెంట్లు అందురు. పెట్రోలియం ఉత్పత్తిలో లభించిన గ్రీజు (grease) ఈతరగతి లోనికి వచ్చును. కాల్షియం, మరియు సోడా వంటి సోప్

అను ఆయిల్స్‌లో మిశ్రమము జేయుటద్వారా గ్రీజ్ ఉత్పత్తి అగుచున్నది. కప్ గ్రీజ్ (cup-grease) లు, బేరింగ్ గ్రీజులు, ఏక్సెల్ (axle) గ్రీజులు మొదలగు అనేక జేర్లు, గ్రేడ్‌లతో పిలుచబడుచున్నవి. కప్ గ్రీజ్‌లో కాల్షియం ముఖ్యంగాయుండి తక్కువ వేగముతో తిరుగు మెషిన్‌లకు వాడబడును. బేరింగ్ గ్రీజ్‌లో సోడియం యుండి హై-స్పీడ్ పార్టులకు వినియోగింతురు. ఏక్సెల్ గ్రీజ్‌లో కాల్షియం మరియు సోడియంకూడా కలియుండును కావున పైవాటికన్నా ఉపయోగకరమైనది.

3. ఘనరూప లూబ్రికెంట్లు (Solid lubricant). - కొన్ని మెషిన్‌లు ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతవద్ద తిరుగుచుండుటయే గాక ఎక్కువ ఒత్తిడికి గురి అగుచూ యుండును, వాటికి మామూలు లిక్విడ్ లేక గ్రీజ్ లూబ్రికెంట్ రకములు పనికిరావు. కావున సాలిడ్ లూబ్రికెంట్ అవసరపడును. సాలిడ్ లూబ్రికెంట్‌గా గ్రాఫైట్ పొడరు విడిగా గాని లేక ఆయిలులో కలిపిగాని ఎక్కువగా వాడుదురు. క్యారమ్ బోర్డు (carrom-board) లో సుద్దపొడి విశదముగా కోయిన్‌లు జరుగుటకు తోడ్పడునో గ్రాఫైట్ పొడరు అదే రకంలో మెషిన్ వాల్వులకు తోడ్పడును.

26.5 విస్కాసిటీ అను ముఖ్య లక్షణముయొక్క ప్రాముఖ్యత

(Importance of Viscosity as a main property of lubricant)

(ఎ) నిర్వచనము (definition):- ప్రవహించుకొనా పార్టును దళ సరిగా అంటి పట్టి యుండు ఆయిలుయొక్క బలమును విస్కాసిటీ లేక బాడీ (body) అని నిర్వచించబడును.

(బి) విస్కాసిటీ వలన ఫలితములు (Effects of Viscosity):- ప్రతి లూబ్రికేటింగ్ ఆయిల్‌నకు విస్కాసిటీ ఒక ముఖ్య లక్షణము అనుటకు గల కారణము విస్కాసిటీయొక్క ఈ క్రింది ఫలితములే—

(i) మెషిన్ భరించు లోడ్‌ను నియమించును. (ii) మెషిన్ పార్టుల మధ్య ఫ్రిక్షన్ (ఘర్షణ) మరియు అరుగుదలలపై మంచి ప్రభావము చూపును. (iii) ఆయిల్‌కు సీలింగ్ ప్రక్రియ (sealing effect) నిచ్చును. (iv) అవసరమను ఆయిలు పరిమితిని నియమించును. (v) పరిసర ఉష్ణోగ్రతకు అనుగుణముగా ఆయిలు హెచ్చు ఉష్ణోగ్రత వద్ద తక్కువ విస్కాసిటీ గలదిగానూ తక్కువ ఉష్ణోగ్రతవద్ద హెచ్చు విస్కాసిటీ గలదిగాను మారును.

(సి) S.A.E. విస్కాసిటీ నంబర్లు (S.A.E. Viscosity numbers). - లూబ్రికేటింగ్ ఆయిలును వివిధ రకాల గ్రేడ్‌లుగా, విస్కాసిటీ లక్షణము ఆధారముగా యెంచుటకు, అమెరికాలోని (S. A. E. - Society of Automotive Engineers) సంస్థ, ఒక ప్రత్యేక పద్ధతి ప్రవేశపెట్టెను. ఈ పద్ధతి ప్రకారము ఆయిల్‌ను S. A. E. నంబర్లుగా గ్రేడింగ్ జేయబడును. 10, 20, 30, 40, 50 మరియు 60 అను నంబర్లలో S. A. E. ఆయిల్స్ విభజింపబడి యున్నవి. నేడు అన్ని దేశాలలోగూడ ఇవి వాడబడుచున్నవి. S.A.E. నంబరు పెరిగిన కొలది ఆయిల్ విస్కాసిటీ లేక బాడీ అధికముగా యుండును. మరియు హెచ్చు ఉష్ణోగ్రతల వద్ద నిలుచును. S. A. E. నంబర్లు తక్కువగా యున్న ఆయిల్స్ పలుచగా యుండును.

26.6 లూబ్రికేంట్ సెలక్షన్ చేయువిధము (Selection of lubricant)

ఏమెషిన్ నకు ఎట్టి లూబ్రికేంట్ అవసరమో ఎంపికజేయుట సాధారణముగ 1. మెషిన్ నిర్మాణము 2. లోడ్ 3. స్పీడ్ మరియు 4. టెంపరేచర్ రేంజ్ అనేది అంశములపై ఆధారపడి యుండును. వీటి సాధారణముగా మెషిన్ తయారీ కంపెనీలు లూబ్రికేషన్ చార్టు (Chart) లు, మెషిన్ తోబాటు సరఫరా జేయును. వాటిలో ఏయే భాగములకు ఎట్టి లూబ్రికేంట్లు వాడవలసినదీ ఎన్నిరోజులు ఏది వాడవలసినది మొదలగు వివరము అన్నియు యుండును. వీటి సహాయముతో ఆపరేటర్ సరియైన లూబ్రికేటింగ్ ఆయిల్ ను ఎంచుకోవలయును. ఈక్రింద జెప్పబడిన సాధారణ నియమములను దృష్టి యందుంచుకొని ఆయిల్ ను వాడవలయును.

1. తక్కువ వేగముతో మరియు ఎక్కువ బరువుగా తిరిగెడు మెషిన్ పార్ట్స్ లకు మరియు బేరింగ్ లవద్ద ఎక్కువ క్లియరెన్స్ గల వాటికి ఎక్కువ విస్కాసిటీ గల ఆయిల్ ను వాడవలయును. ఉదాహరణకు—రైల్వే వాగన్ ల షాఫ్ట్ ల బేరింగ్ లు మరియు ఇతర హెవీ వాహనముల యొక్క ఇరుసులపైగల బేరింగ్ లు మొదలగునవి.

2. మీడియం స్పీడ్ తో తిరుగుచూ ఒకమానిరి బరువుగా తిరిగెడి మెషిన్ పార్ట్స్ లకు మీడియం ఆయిల్ విస్కాసిటీ గలవి వాడవలయును. ఉదాహరణకు—కాంటర్ షాఫ్ట్ బేరింగ్ లు, పేపింగ్, శేత్ మెషిన్ లవంటి స్లయిడింగ్ పార్ట్స్ లు మొదలగునవి.

3. ఎక్కువ వేగముతో తిరుగుచూ తక్కువ భారమును మోసెడి మెషిన్ భాగము లకు మిక్కిలి తక్కువ విస్కాసిటీ గల ఆయిల్ ను వాడవలయును. వీటి బేరింగ్ లలో క్లియరెన్సునూడ బహుతక్కువగా యుండును. ఉదాహరణకు—ఎలక్ట్రిక్ మోటారు బుష్ బేరింగ్ లు, మిల్లింగ్, డ్రిల్లింగ్ మొదలగు మెషిన్ షాఫ్ట్ లపైగల బార్ మరియు రోలర్ బేరింగ్ లు మొదలగునవి.

26.7 లూబ్రికేషన్ చేయు పద్ధతులు (Methods of lubrication)

మెషిన్ లో లూబ్రికేంట్ ప్రయోగించు చర్యను లూబ్రికేషన్ (lubrication) అందురు. రన్నింగ్ మెషిన్ పార్ట్స్ లో ఆయిల్ ప్రయోగించు పద్ధతులలో (i) గ్రావిటీ ఫీడ్ (gravity feed) (ii) ఫోర్స్ ఫీడ్ మరియు (iii) స్ప్లాష్ లూబ్రికేషన్ (splash lubrication) అనేదివి ముఖ్యమైనవి.

(i) గ్రావిటీ ఫీడ్ లూబ్రికేషన్ (Gravity feed lubrication):-గ్రావిటీ అనగా భారశక్తి. ఈసూత్రము మూలముగా అనేకరకములైన గ్రావిటీ ఫీడ్ లూబ్రికేషన్ ఉపకరణములు నిర్మింపబడుచున్నవి. 20కివ పటములో తరచుగా వినియోగించు కొన్ని గ్రావిటీ ఫీడింగ్ పరికరములు చూపబడినవి.

(ఎ) విక్ ఫీడ్ కప్ (wick-feed cup):-దీనిలో ఆయిల్ లో మునిగిన నూలుదారాల వత్తి (wick) '1' ద్వారా ఆయిల్ పీల్చుకొని కప్ మధ్యగల సన్నటి ఆయిల్ బెజ్జము లోనికి పంపును. డెలివరీ ఎండ్ (delivery end) '2' బేరింగ్ పై ఆధారముగా ఫిట్ చేయబడును. ఆయిల్ నింపినపిదప క్వేప్ '3' తిరిగి మూయవలయును.

(2) బాటిలు లూబ్రికేటర్ (Bottle lubricator):- 208-(బి) పటములో చూపినట్లు దీని ఆకారము సీసావలె యుండును. వీటిని ప్లమ్మర్ బ్లాక్లను బేరింగ్లను లూబ్రికేషన్ చేయుట కొరకు వినియోగింతురు. ఆయిల్ సన్నని గొట్టముద్వారా బేరింగ్లో పడును.

(సి) ఆయిల్ కప్ (oil cup):- దీనిలో 208-(సి) పటములో చూపినట్లు ఒక గిన్నెవంటి అమరిక యుండును. దీనిలో ఆయిల్ పోసి పై మూతబిగించి మెషిన్ బేరింగ్ పై స్త్రూగు చేయబడును. స్త్రూగుద్య సన్నటి బెజ్జము ద్వారా ఆయిల్ పడును.

(డి) గ్రీస్ కప్ (grease cup):- ఇది కూడ ఆయిల్ కప్ వలెయుండి పై మూతకు స్త్రూగు బిగింపు కల్గియుండును. (ప.నం.208-డి). దీనిలో గ్రీజును నింపి బేరింగ్ల హాసింగ్ పై ఫిట్ చేయుదురు.

(ఇ) డ్రాప్ ఫీడ్ ఆయిల్ కప్ (Drop feed oil cup):- ఇది 208-(ఇ) పటములో చూపినట్లు నీడిల్ వాల్వ్ 'ఎ' కల్గియుండుటచే ఆయిల్ ఎక్కువ లేక తక్కువ సరఫరాను అదుపు చేయవలగును. అపి అపి నడపబడు మెషిన్లకు ఇది ఎక్కువ వినియోగపడును. 1. స్నాప్ లీవర్ 2. ఎడ్జ్ స్టింగ్ నట్ 3 కనర్ 4. గ్లాస్ కప్ 5. నీడిల్ వాల్వ్ 6. ఆయిల్ బొట్టు కనిపించేలా అమర్చబడిన గాజుమూత ముఖ్యమైన భాగములు.

(ii) ఫోర్స్ డ్ ఫీడ్ లూబ్రికేషన్ (Forced feed lubrication):- పేరుకు తెగినట్లు ఈ పద్ధతిలో స్పెషల్ పంప్ సహాయమున ఫోర్స్ గా పంపు చేయబడుట వలన, మెషిను భాగములకు ఆయిల్ సరఫరా అగును. దీనియొక్క సాధారణ అమరిక 209వ పటములో నుదహరింప బడినది. దీనిని ప్రెజర్ (pressure) ఫీడ్ సిస్టమ్ అనికూడ అందురు.

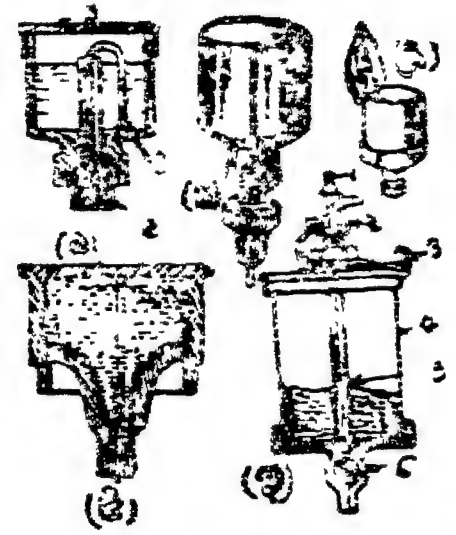


Fig. 208 గాజుబిటీ ఫీడింగ్ లూబ్రికేషన్ కరికరములు.

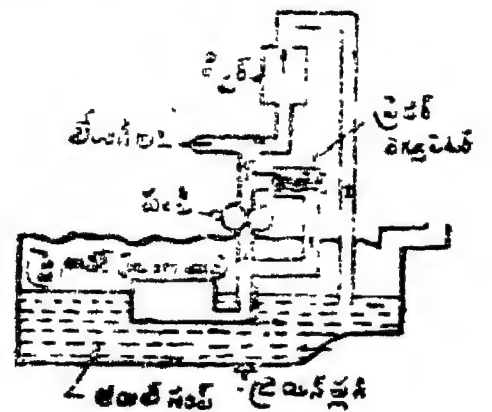


Fig. 209 ఫోర్స్ డ్ లూబ్రికేషన్

(iii) స్ప్లాష్ లూబ్రికేషన్ (Splash lubrication):- స్ప్లాష్ (splash) అనగా వెదజల్లుట అని అర్థము. హైస్పీడ్ తరగతి మెషిన్లైన ఆటోమేటిక్ డ్రిల్లింగ్, మిల్లింగ్ మొదలగు మెషిన్లలో ఉపయోగించబడును. వీటియొక్క రొటేటింగ్ పార్ట్ లైన, గేర్లు, పాప్లెట్లు మొదలగునవి పూర్తి గా ఆయిల్లో మునిగియుండును. వేగముగా అవి తిరుగునపుడు మిగతా భాగములకు వెదజల్లుటవలన లూబ్రికేషన్ జరుగును.

కొన్ని హారిజంటల్ (Horizontal) బేరింగ్లలో షాఫ్ట్ పై ఒక లూప్ రింగ్ తగిలిలిచ్చబడి యుండును. ఆ రింగ్ ఆయిల్లో మునిగియుండి షాఫ్ట్ తిరిగేటప్పుడు రింగ్ కూడ తిరుగుచూ ఆయిల్ను వెదజల్లుచూ లూబ్రికేషన్ చేయును. దీనిని రింగ్ లూబ్రికేషన్ అందురు.

గ మ ని క :— 27వ అధ్యాయములో బేరింగ్ ల లూబ్రికేషన్ లో రింగ్ లూబ్రికేషన్ గూర్చి విపులముగా వివరింపబడినవి.

26.8 కటింగ్ లూబ్రికెంట్లు మరియు కూలెంట్లు

(Cutting Lubricants and Coolants)

మెటల్ కటింగ్ ఆపరేషనులైన సాయింగ్, డ్రిల్లింగ్ మరియు టర్నింగ్ మొదలగు పనులలో కటింగ్ టూల్ నకు మరియు కట్ చేయుటకు వర్క్ పీస్ కు మధ్య అవరోధమును తగ్గించి వర్క్ పీస్ సులభముగా కోయబడుటకు కొన్ని లూబ్రికేంట్లను యధాతథముగా గాని లేక కొన్ని ఇతర పదార్థములను కలిపి గాని వాడుచుందురు. అట్టి సంగర్భములలో వాడెడి లూబ్రికెంట్లను కటింగ్ లూబ్రికెంట్లు లేక కటింగ్ ఫ్లూయిడ్లు (fluids) అందురు. ఇవి ఆయా ఆపరేషన్ లలో ఉష్ణమును పెరగకుండా జేయును కావున కూలెంట్లు (coolants) అనికూడ పిలుతురు.

కూలెంట్ లేక కటింగ్ లూబ్రికెంట్ యొక్క ఉద్దేశ్యకత:-

(Purpose of a coolant or cutting lubricant)

కూలెంట్ ను ఈక్రింద చెప్పబడిన పనులు నిర్వహింపబడుటకు వాడుదురు—

1. కటింగ్ టూల్ ను చల్లార్చుటకు
2. వర్క్ పీస్ కు చల్లార్చుటకు
3. లూబ్రికేషన్ ప్రభావము కల్గించి ఘర్షణను నివారించుట.
4. కోయబడు మెటల్ పార్ట్లయొక్క సర్ఫేస్ ఫినిషింగ్ వృద్ధిచేయుటకు
5. ఫినిష్ డు సర్ఫేస్ లు త్రుప్పు పట్టకుండా రక్షించబడుటకు
6. కోయబడు మెటల్ చిప్లను కూలెంట్ వలన చిన్నవిగా బ్రేక్ చేయుటకు మరియు
7. చిప్లను వెనుకకు నెట్టి వేయుటకు కూలెంట్లు అవసరము.

కటింగ్ ఫ్లూయిడ్ లేక కూలెంట్ యొక్క ధర్మములు:-

(Properties of cutting fluids)

లూబ్రికెంట్ ను కటింగ్ ఫ్లూయిడ్ లేక కటింగ్ కాంపౌండ్ గా తయారు చేయబడిననో ఆ కటింగ్ ఫ్లూయిడ్ నకు ఈక్రింది ధర్మము లుండవలెను.

1. ఉష్ణమును హరించి చల్లబరచుట
2. మంచి లూబ్రికేషన్ చర్య కల్గియుండుట
3. ఎక్కువ ప్లాష్ పాయింట్ కలదై యుండుట
4. త్వరగా ఆక్సికరణము జేందనిదై యుండుట
5. రసాయనిక చర్యలు లేనిదై యుండుట
6. దుర్వాసన లేకుండా యుండుట
7. మెషిన్ పార్ట్లను త్రుప్పు పట్టించకుండా యుండుట
8. స్వచ్ఛముగా యుండి కటింగ్ టూల్ చర్య కనబడునట్లు తోడ్పడ గలదై యుండుట
9. తక్కువ విస్కాసిటీ గలదై యుండుట మరియు
10. తక్కువ ఖరీదులో లభించుట మొదలగునవి కటింగ్ ఫ్లూయిడ్ యొక్క ముఖ్య లక్షణములు.

26.9 కటింగ్ లూబ్రికెంట్లు - రకములు (Types of cutting lubricants)

(i) సాలిడ్ (ii) లిక్విడ్ మరియు (iii) గ్యాస్ అనెడి మూడు తరగతులుగా ఇవి విభజింపబడినవి.

(i) సాలిడ్ రకపు కటింగ్ ఫ్లూయిడ్లు (Solid type cutting fluids):- మైనపు ముద్దలు, సబ్బు బిళ్లలు, క్రొవ్వు మొదలగు ఘనపదార్థములను సాలిడ్ రకపు కటింగ్ ఫ్లూయిడ్లుగా ఉపయోగింతురు. రంపములతో కోయునపుడు, బ్యాపింగ్ మొదలగు పనులకు పరిమితముగా ఇవి వాడబడును. గ్రైండింగ్ పనిలో వీటిని మెత్తిటి వేస్ట్ రూపములో ఆయిల్ లో కలిపి వాడుచుందురు.

(ii) లిక్విడ్ కటింగ్ ఫ్లూయిడ్లు (Liquid cutting fluids):- ఇవి (ఎ) వాటర్ సాల్యూషన్లు (water solutions) (బి) ఆయిల్ మిశ్రమములు (సి) స్ప్రేయిట్ ఆయిల్ అని మూడు రకాలుగా లభించును.

(ఎ) వాటర్ సాల్యూషన్:- కేవలము నీటిని కూలెంట్ గా ఉపయోగింతురు. కాని దానివలన త్రుప్పు వగైరా పట్టుటవలన నీటిలో సోడాపొడి, క్లోరీన్ వంటి రసాయనములు కలిపి సాల్యూషన్ గా తయారుచేసి కటింగ్ ఫ్లూయిడ్లుగా ఉపయోగింతురు. వీటికి చల్ల బరచు గుణమే గాని లూబ్రికేషన్ చేయుపనిలేదు. కాబట్టి ఇవి తక్కువగా వాడబడును.

(బి) ఆయిల్ మిశ్రమములు:- వీటిలో అనేక మిశ్రమములు గలవు. ఇవి చౌకగా తయారు చేయబడు కూలెంట్ల రకములలోనికి వచ్చును. వీటిని ఎమల్షన్లు (emulsions) రూపములో ఎక్కువ వినియోగింతురు. 1 వంతు సాల్యూబిల్ ఆయిల్ లో 25 నుండి 50 వంతుల నీరు కలిపి బాగుగ చిలికిన పాలవంటి ద్రావణము తయారగును. దీనినే సడ్స్ (suds) లేక స్లర్రీ (slurry) అని అనుచుందురు. వీటిని ఏక్వియస్ సాల్యూషన్ రూపములో గూడ మిశ్రమము చేయబడి వాడుదురు. ఒక వంతు సోడియం కార్బోనేట్ పొడి; ఒకవంతు లార్డ్ ఆయిల్, ఒక వంతు మెత్తని సబ్బును 40 లేక 60 లీటర్ల నీటిలో బాగుగ కలిపి ఒకగంట మరగించినచో ఏక్వియస్ సాల్యూషన్ (aqueous solution) తయారగును. ఇది కేవలము కూలింగ్ చర్యకు బాగుగా వినియోగించును.

కొన్ని రక స్టీల్ కటింగ్ ఆపరేషన్లలో మెటల్ ఎక్కువ హాద్దగా తెగినట్లు కనిపించినచో సల్ఫరైజ్డ్ ఆయిల్ మిశ్రమము (sulphurised oil) లేక క్లోరినేటెడ్ ఆయిల్ మిశ్రమము (Chlorinated oil) లను వాడుదురు. లార్డ్ ఆయిల్ లో గంధ కపు పొడిని మిశ్రమము చేయబడిన సల్ఫరైజ్డ్ కటింగ్ ఆయిల్ అందును. మినరల్ ఆయిల్ లో క్లోరీన్ (Chlorine) రసాయనమును కలిపినచో క్లోరినేటెడ్ ఆయిల్ అందును.

(సి) స్ప్రేయిట్ ఆయిల్:- అన్నిరకాల మినరల్ ఆయిల్స్, లార్డ్ ఆయిల్ వంటి ఫాటీ ఆయిల్స్ కేవలము లూబ్రికెంట్లుగానే కాకుండ కూలెంట్లుగా కూడ వాడబడుచున్నవి. ఇవి పలుచగా యున్నచో మంచి ఫలితముల నిచ్చును.

(iii) వాయు రూపములో వాడు కటింగ్ ఫ్లూయిడ్లు (Gaseous type cutting fluids):- గ్రైండింగ్ వంటి కొన్ని రకముల మెషినింగ్ చర్యలలో కేవలము చల్లటి గాలిని గొట్టముద్వారా ప్రయోగించి కూలెంట్ గా వాడుదురు. కార్బన్ డయాక్సైడ్, ఆర్గాన్ వాయువులూ కూడ కొన్ని సందర్భములలో వాడుచుందురు.

26.10 కూలెంట్ ను సెలక్షన్ చేయుటలోగల ప్రధాన అంశములు (Main factors while selecting a coolant)

సాధారణముగా చేయబడు మెషిన్ పనినిబట్టి మరియు కోయబడు మెటీరియల్ ను బట్టి ఏది తగిన కూలెంటుయో నిర్ణయింతురు. సోల్యూబుల్ ఆయిల్, ఎమల్షన్ ఆయిల్స్, డిస్టిల్లింగు, సాయింగు మరియు టర్నింగు మొదలగు రఫ్ మెషిన్ వర్క్ లలో ఎక్కువగా వినియోగింతురు. ఈ పనులలో కేవలము కూలింగు చర్య ఎక్కువ లూబ్రికేటింగు చర్య తక్కువగా యున్న సరిపోవును. ఆటోమేటిక్ మెషిన్లపై ట్యాపింగు, డ్రయింగ్, డ్రెడింగ్, బ్రోచింగ్ వంటి హెవీ పనులలో కూలింగు మరియు లూబ్రికేషన్ ల కొరకు స్ప్రేయిల్ ఆయిల్ రకములు వినియోగింపబడును. ఈదిగువ 23వ పట్టిలో సీఫార్సు చేయబడిన కూలెంట్లు సత్ఫలితముల నిచ్చును.

పట్టి నంబరు - 23.

మెటీరియల్, ఆపరేషన్ లనుబట్టి వాడబడు కూలెంట్లు

మెటీరియల్	ట్యాపింగ్, డ్రయింగ్ మరియు డ్రెడింగ్ ఆపరేషన్	డిస్టిల్లింగు ఆపరేషను	టర్నింగ్, మిల్లింగ్ ఆపరేషనులు
క్యాస్ట్ ఐరను	పొడిగానే మెటల్ పై కటింగు ఆపరేషను జరుప వచ్చును. లేక 25% లార్డ్ ఆయిల్ + 75% మినరల్ ఆయిల్స్ మిశ్రమము వాడవచ్చును.	మెటల్ పై కూలెంట్ లేకుండా పొడిగానే కోయవచ్చును.	పొడిగానే ఈ పనులలో ఈ మెటల్ ను కోయ వచ్చును.
మెల్ స్టీల్	25 నుండి 40% లార్డ్ ఆయిల్ లో మినరల్ ఆయిల్ కలిసిన మిశ్రమం	సోల్యూబుల్ ఆయిలు 90% నీటితో	
ఎల్లాయ్ స్టీలు	30% లార్డ్ ఆయిలు + 70% మినరల్ ఆయిలు	సోల్యూబుల్ ఆయిలు 75% నీటితో కలిసినది	25% సల్ఫరైజ్డ్ ఆయిలు + 75% మినరల్ ఆయిలు
బ్రాస్	10 నుండి 20% లార్డ్ ఆయిలు + మినరల్ ఆయిలు కలిసిన మిశ్రమము	75% నుండి 90% నీటితో కలిసిన సోల్యూబుల్ ఆయిలు లేక (లార్డ్ ఆయిలు + మినరల్ ఆయిలు)	మినరల్ ఆయిలు + లార్డ్ ఆయిలు
బ్రాంజ్	20% లార్డ్ ఆయిలును మినరల్ ఆయిలుతో కలిసిన మిశ్రమము	సోల్యూబుల్ ఆయిలు	
కాపర్	90 నుండి 95% నీటితో కలిసిన సోల్యూబుల్ ఆయిలు		
ఐర్న్ పియం	20% లార్డ్ ఆయిలు + 80% మినరల్ ఆయిల్	మినరల్ ఆయిల్	20% లార్డ్ ఆయిలు + 80% మినరల్ ఆయిలు
గమనిక:- ఈతోహము మెషినింగులో నీటిని వాడినచో ప్రేలుడు సంభవించును.			

26.11 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. Fill up the blanks :

- (a) is an example for solid type lubricant.
- (b) Oil in water emulsion is called as
- (c) Water in oil emulsion is called as
- (d) Semiliquid lubricants are used at speeds and pressures of the running parts.
- (e) For high speed and low pressure mating parts oils are used.

జ:- a) Graphite b) Cutting emulsions c) Cooling compound or liquid d) Slow, Heavy e) Low viscosity.

2. What do you understand by viscosity ?

జ:-Viscosity is the property of a fluid by virtue of which it sticks to the metal and offers resistance to flow.

3. Name some solid type coolants ?

జ.- Soap stone, talc, wax, mica, french chalk.

4 Name four different types of vegetable oils?

జ:- 1. Castor oil. 2. Olive oil. 3. Rape seed oil. 4. Rosin oil.

5. Why no coolant is used for machining Cast Iron?

జ:- క్యూస్ట్ ఐరను లోహ నిర్మాణములో గ్రాఫైట్ అను నూత్న పదార్థముండి ఘర్షణ లేకుండా జేయును. మరియు పొరలువంటి నిర్మాణమువలన మెటలు చివ్వు బాగుగ విడిపోవును. అందువలన కూలెంట్ వాడవలసిన అవసరము లేదు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 26)

1: (a) What do you understand by lubrication? Enumerate the qualities of good lubricant? (b) Describe the different kinds of lubricating systems used generally in work-shops? (July, 72)

2. (a) Enumerate the lubricants that you know of?

(b) Describe properties of a good lubricants? (July, 75)

3. What for coolants and lubricants are used? How do they differ ? (July, 77)

4. (i) What is the difference between a coolant and lubricant? Mention common types of lubricants used in Machine shop with 2 centre lathes, shaper, milling machine, drilling machine and a grinder? (ii) What coolants are used for turning (i) cast Iron (ii) Alluminium and (iii) phosphorous bronze. (APP - Sep. 1970)

5. What is lubricant? Describe the different methods of lubrication on machine tools? (APP - Oct., 1980)

6. (a) What are the different types of lubricants commonly used?

(b) Name the lubricants used in the following machines—

i) Air compressors ii) cooling water pump iii) vacume pump iv) Surface grinder.

(c) Why it is necessary to oil the machine bed? (APP-Apr.,79)

27. బేరింగ్ లు - రకములు - వినియోగము

(BEARINGS, TYPES AND APPLICATION)

27.1 పరిచయము (Introduction)

వర్క్ షాపులో పనిచేయు మెషిన్ల పవర్ డ్రైవ్ షాఫ్ట్లు ఒక స్థూపాకారపు హోల్ గల ఆధారములో నిర్మింపబడి తిరుగుచూ యుండును. ఈ ఆధారముయొక్క లక్ష్యములలో 1. తిరిగేడి పాచ్టుయొక్క వేగమును నియమించుట, 2. ఆ తిరుగుచున్న పాచ్టువలన మెషిన్ కు లేక ఇతర భాగములకు దెబ్బ తగులకుండా చేయుట, 3. తిరిగేడి మెషిన్ పాచ్టులలో ధ్వని, ఉష్ణము, ఘర్షణ మొగలగునవి నివారించుట, 4. లూబ్రికేషన్ ఉపయోగించుటకు వీలు కల్పించుట 5. మెషిన్ లోడ్ల హెచ్చుతగ్గులకు అవకాశము కల్పించుట మరియు 6. లోడ్ యొక్క ప్రభావము మెషిన్ యొక్క ఇతర భాగములపై లేకుండా ఆ ఆధారమునకే పరిమితమై యుండి మెషిన్ సమర్థతతో పనిచేయుటకు తోడ్పడుట మొదలగునవి ముఖ్యమైనవి. ఇట్టి ఆధార ఉపకరణములనే 'బేరింగ్' అను సాంకేతిక నామముతో పిలిచెదరు.

27.2 బేరింగ్ నిర్వచనము (Definition of Bearing)

తిరిగేడు ఇరుసుకు ఆధారము కల్పించి, సరియైన స్థానములో ఇరుసుని చట్టుకొని, అది తిరుగుటకు తోడ్పడు యంత్ర పరికరమును బేరింగ్ అందురు. బేరింగ్ లోపల తాకుచూ తిరుగు షాఫ్ట్ పైగల రెండు భాగమును జర్నలు (journal) అని పిలుతురు. (ప్ర.నం. 210-4) సాధారణముగా బేరింగు లన్నింటిలోను జర్నలు తిరుగు నిర్మాణముగలవి ఎక్కువ వాడుదురు. కాని ప్రత్యేక సందర్భాలలో జర్నలును స్థిరముగా యుంచి దానిపై బేరింగు తిరుగుచుండును. ఆ అమరికలో గల జర్నలును ఏక్సల్ (axel) అందురు.

27.3 బేరింగ్-రకములు (Types of bearing)

బేరింగ్ లను రెండు తరగతులుగా విభజించవచ్చును. 1. ప్లేయిన్ బేరింగులు 2. బాల్ మరియు రోలర్ బేరింగులు (Ball and roller bearings)

I. ప్లేయిన్ బేరింగులు (Plain bearings) - వీటిని స్లో-స్పీడ్ (slow-speed)

రకమునకు చెందిన మెషిన్ లకు వినియోగింతురు. ఇవి షాఫ్ట్ యొక్క లోడింగు (loading) తీరునుబట్టి మూడు రకాల నిర్మాణముగలవిగా యున్నవి. అవి 1. జర్నలు బేరింగులు 2. పివెట్ బేరింగులు 3. కాలర్ బేరింగులు.

1. జర్నలు బేరింగులు (Journal Bearings):- వీటిని రేడియల్ (Radial)



Fig. 210 ప్లేయిన్ బేరింగులు భాగాలు

బేరింగులని అందురు. దీనియందు లోడింగు లేక ఒత్తిడి 210వ పటములో (1) వద్ద చూపినటు షాఫ్ట్ యొక్క సెంటర్ లైనుకు 90° లలో పనిచేయును. దీనిని రేడియల్ లోడింగు

(Radial loading) అందురు.

2. పివట్ బేరింగులు (Pivot Bearings):- పిటిని ఫుట్ స్టెప్ బేరింగు (Foot-step Bearing) అనికూడ అందురు. దీనిలో షాఫ్ట్ యొక్క లోడ్ నిట్టనిలువుగా బేరింగు బ్లాకుపై పడును. అనగా 210వ పటములో (2) వద్ద చూపినట్లు షాఫ్ట్ చివర బేరింగులో నిలబడి తిరుగును. కాబట్టి ఒత్తిడి సెంటర్ లైనుకు వారలత్ గా పనిచేయును.

3. కాలర్ బేరింగులు (Collar Bearings):- పిటిని థ్రస్ట్ (Thrust) బేరింగు అనికూడ అందురు. దీనిలో 210వ పటములో (3) వద్ద చూపినట్లు లోడింగు బేరింగు బ్లాకు ప్రక్కగా మరియు షాఫ్ట్ సెంటర్ లైనుకు వారలత్ గా యుండును. దీని కాలర్ బేరింగుపై మోపబడి షాఫ్ట్ తిరుగును.

II. బాల్ మరియు రోలర్ బేరింగులు (Ball and roller bearings):-

ఇవి ఎక్కువ వేగము (high speed) తో తిరగి మెషిన్ లకు ఉపయోగించబడును. పిటిని ఏంటి-ఫ్రిక్షన్ బేరింగు (antifriction bearing) అని అందురు. కారణమేమనగా ఇవి ముష్టిని లేకుండా తిరుగును. ఇవి షాఫ్ట్ లోడింగు తీరునుబట్టి వివిధనైజాలు. పేర్లతో నిర్మించబడుచున్నవి. పిటిలో గుండ్రని స్టీలు బాల్స్ లేక స్టీలు రోలర్స్ పిన్నులు పిట్ చేయబడి ప్రత్యేకముగా నిర్మించబడును.

27.1 జర్నల్ బేరింగులు - నిర్మాణ వివరములు

(Journal bearings and their constructional details)

పిటిలో (i) ఫిల్బో లేక 'ఐ'-టైపు (Filbow or eye type) (ii) బుష్ టైపు (Bush type) (iii) ఓపెన్ టైపు (open type) (iv) స్ప్లిట్ టైపు (Split type) నిర్మాణములు ముఖ్యమైనవి.

(i) ఫిల్బో లేక 'ఐ'-బేరింగులు (Filbow or eye bearings):- ఇవి ఒకే సాలిడ్ పీస్ గా కేస్ట్ ఐరన్ తో తయారగును. కాబట్టి సాలిడ్ బేరింగు (solid bearing) అనుచుందురు. 211వ పటము (ఎ) వద్ద చూపినట్లు 1. షాఫ్ట్ తిరుగుబడు సరియైన నైజులో

బేరింగు హోలు 2. అర్థ చంద్రాకారపు బాడ్ 3. పాడవైన బేస్ మరియు 4. బి గింపు కొగకు రెండు బోల్టు హోల్స్ తో అటెన్సిపుల్ గా తయారగును. హోల్స్ తో తిరిగిడి షాఫ్ట్ కు లూబ్రికేటింగు ఆయిలు సరఫరా చేయు నిమిత్తం చాడీలో ఒక సన్నని ఆయిల్ హోల్ '5'

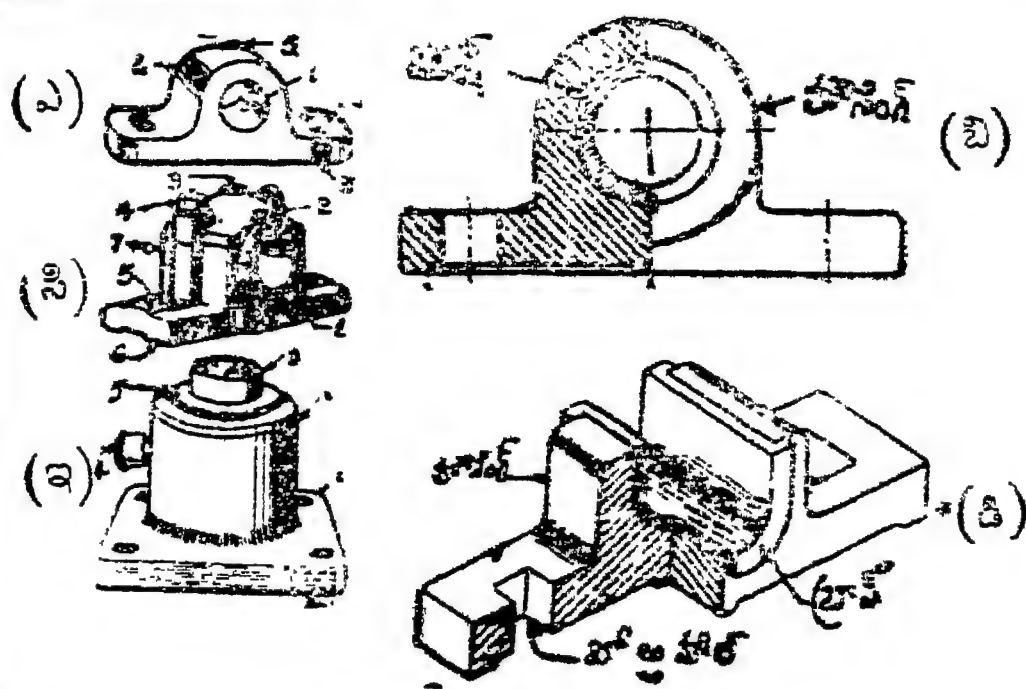


Fig. 211 బేరింగ్ రకములు

కూడా గలదు. ఇది చాలా తక్కువ వేగముతో తిరిగి షాఫ్ట్ కు ఉపయోగించును.

(ii) బుష్డ్ బేరింగ్ (Bushed Bearing):- దీని నిర్మాణముగూడ ఐ-బేరింగ్ వలెనే యుండును. కాని బేరింగ్ హోల్ లో గన్ మెటల్ (Gun metal) వంటి బేరింగ్ లోహముతో చేయబడిన సర్క్యులర్ బుష్ లేక గొట్టపు తొడుగు ఫిట్ చేయబడి యుండును. దీనిలో షాఫ్ట్ త్రిప్పబడును. 211వ పటము (బి) వద్ద బుష్ బేరింగ్ యొక్క అడ్డుకోత పటము వివరింపబడినది.

(iii) బ్రాస్ బేరింగ్ లు (Brass Bearings):- బ్రాస్ (Brass) అనగా వృత్తాకారపు గొట్టపుగుల్ల (shell). ఇవి సాధారణముగా గన్ మెటల్, బ్రాస్ (Brass-ఇత్తడి) మరియు ఫోస్ఫార్ బ్రాంజ్ (phosphor bronze) వంటి బేరింగ్ మెటీరియల్స్ తో తయారు చేయబడి షాఫ్ట్ యొక్క జర్నలుకు ఆధారముగా బేరింగ్ హౌసింగ్ లో బిగింపబడును. ఇట్టి బ్రాస్ లుగల బేరింగ్ లను బ్రాస్ బేరింగ్ లని పిలుతురు. వీటిలో ముఖ్యముగా 1. ఓపెన్ టైప్ 2. స్ప్లిట్ టైప్ బేరింగ్ లు ఎక్కువ వినియోగింపబడుచున్నవి.

1. ఓపెన్ బేరింగ్ (open bearing):- దీని నిర్మాణము 211వ పటములో (డి) వద్ద చూపినట్లు యుండి, ఒక అర్థ చంద్రాకారపు బ్రాస్, బేరింగు బాడీలో ఫిట్ చేయబడి యుండును. కాబట్టి ఆ బ్రాస్ లో షాఫ్ట్ అమర్చబడి తిరుగును. ఇవి హెవీ టైప్, తక్కువ వేగముతో తిరిగే మెషిన్ షాఫ్ట్ లకు ఉపయోగించును.

2. స్ప్లిట్-టైప్ బేరింగ్ (split-step bearing):- దీనిని ప్లమ్మర్ బ్లాక్ (plummer block) లేక పెడెస్టల్ (pedestal) బేరింగు అని పిలుతురు. అన్నిరకాల జర్నలు బేరింగుల కన్నా ఇవి హెవీలోడ్ ను భరించును. అంతియేగాక ఎక్కువ వేగముగా తిరుగు షాఫ్ట్ లకుకూడ ఇవి ఉపయోగించును. ఇది రెండు భాగములుగా నిర్మింపబడి ఆభాగములు బోల్ట్ లతో బిగింపబడి యుండుటచే దీనిని స్ప్లిట్ టైప్ బేరింగు అనబడుచున్నది. 211వ పటము (సి) వద్ద చూపినట్లు 1. బ్రాస్ సీస్ లు 2. కాస్ట్ ఐరన్ కేప్ (Cast Iron cap) 3. ఆయిల్ హోల్ 4. మైల్డ్ స్టీల్ బోల్ట్ లు మరియు నట్లు 5. బోల్ట్ హోల్స్ 6. బేస్ (Base) 7. కాస్ట్ ఐరన్ హౌసింగ్ లేక పెడెస్టల్ అనేది భాగములు కల్గియున్నవి.

27.5 బేరింగ్ బుష్ లను వాటి హౌసింగులలో క్లాంపింగ్ చేయునిధము
(Method of clamping bearing bushes in the housings)

బుష్డ్ జర్నలు బేరింగులలోగల బుష్ లు ప్రెస్ ఫిటింగు చేయబడి హౌసింగులో బిగించబడును. హౌసింగు హోల్ కు, బుష్ యొక్క అవుట్ సైడ్ డయామీటర్ల మధ్య గల నిరోధము (Interference) బుష్ పైజుమీద ఆధారపడి యుండును. బేరింగులోగల షాఫ్ట్ 1'' అంగుళము వ్యాసము గలదైనచో బేరింగుబుష్ కు, హౌసింగులోగల హోల్ కు మధ్య 0.002'' అం||ల ఇంటర్ ఫియరెన్స్ యున్నచాలును. అట్లే 2½'' అం||ల వ్యాసము గల షాఫ్ట్ కుపయోగించు బేరింగు బుష్ కు, దాని హౌసింగ్ హోల్ కు మధ్య 0.004'' అంగుళముల పరిమితిగల నిరోధము యుండవలయును. హౌసింగుకు బుష్ యొక్క పై సర్ఫేస్ కు మధ్యలో ఒక స్క్రూ టైప్ పెగ్ (peg)ను ఫిట్ చేయుటవలన షాఫ్ట్

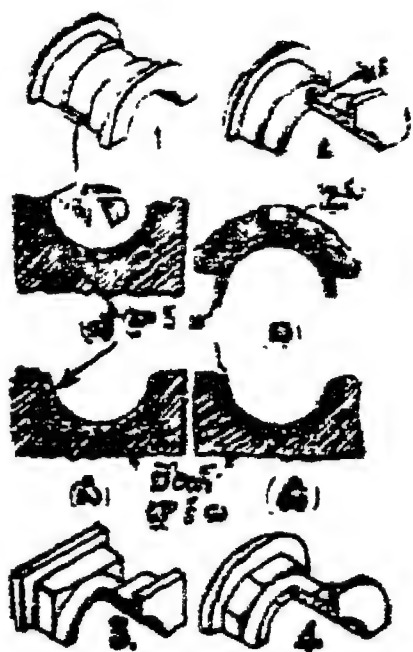
స్పిడుకు తట్టుకొని బుష్ కదలిపోకుండా యుండును. ఈపెగ్ నైజు, బుష్‌యొక్క మందమును బట్టి ఎంచుకొనవలెను. 1'' అంగుళము వ్యాసముగల బుష్ $\frac{1}{8}$ '' అంగుళములు మందము కల్గియుండును. ఆపై ప్రతీ అరంగుళపు వ్యాసము హెచ్చుకలకు $\frac{1}{16}$ '' అంగుళముల మందము పెరుగుచుండును.

బేరింగులో బిగింపబడిన షాఫ్ట్ ప్లే (play-ఆట) కేకుండా యుండవలెను. ఉష్ణోగ్రతవలన మెటీరియల్ పొందు వ్యాకోచమునకు మరియు ఆయిల్ సర్క్యులేషన్ కొరకు కొద్ది క్లియరెన్స్ కల్గియుండవలెను. సుమారు ప్రతీ అంగుళము వ్యాసము నైజు షాఫ్ట్ కు 0.001'' అంగుళముల క్లియరెన్స్ యున్న చాలును.

27.6 అర్ధవృత్తాకారపు బ్రాస్‌లను స్ప్లిట్ బేరింగు హాసింగులో ఫిట్ చేయువిధము (Process of fitting semi-circular brasses)

స్ప్లిట్ బేరింగులలో ఉపయోగించెడి బేరింగు బ్రాస్‌లుగూడ రెండు అర్ధభాగములుగా తయారు చేయబడును. అవి ఫిట్ చేసిన పిదప షాఫ్ట్ రోటేషన్ లో తిరిగి స్లిప్ కాకుండా యుండెడి శ్రేష్ఠిక పద్ధతి నిర్మాణములు కల్గియున్నవి.

1) బ్రాస్‌లకు ప్రభాగమునగాని, ప్రక్క భాగములగాని 212వ పటము 1, 2ల వద్ద చూపినట్లు స్నగ్ (snug) అనెడి డ్రా బెక్స్ ను (ఎత్తు అయిన డ్రైప్) ఏర్పరచి 212వ పటములో (ఎ) మరియు (బి)ల వద్ద చూపినట్లు ఫిట్ చేయబడును. ఈస్నగ్ పీస్ ప్రభాగమున కేవలంనూ, అటుగు భాగమైన హాసింగ్ లో గూడ ఫిట్ చేయుటకు వీలుగా కొన్ని తయారగును.



2) బ్రాస్ ప్రభాగమున 212వ పటము-3 వద్ద చూపినట్లు రెక్టాంగ్యులర్ సీటింగ్ నిర్మించినచో దానికి తగిన సీటు బేరింగ్ హాసింగులో ఏర్పరచబడి 212వ పటము (సి) వద్ద చూపినట్లు ఫిట్ చేయబడి తిరగకుండా హాసింగును పట్టి యుండును.

3) మరియుక నిర్మాణములో 212వ పటము-4 వద్ద చూపినట్లు అష్టభుజ ఆకారపు పలకల సీటింగుకూడ బ్రాస్‌లకు నిర్మించబడి, 212వ పటము-(డి) వద్ద చూపినట్లు ఫిట్ చేయుటకీ తిరిగిపోకుండా యుండును. ఈబ్రాస్‌లు ఫిట్ చేయునపుడు ఈక్రింది అంశములు గమనించవలెను.

Fig. 212 బేరింగ్ బ్రాస్‌లు ఫిటింగ్ చేయు విధానములు.

1. సరియైన నైజుగల బ్రాస్‌లను ఎంపిక చేయవలెను.
2. మెషిన్ పై బేరింగు యొక్క హాసింగును సమమట్టముగా బోల్తు చేయవలెను.
3. బాటమ్ (Bottom) సెమి సర్క్యులర్ బ్రాస్ స్నగ్, బేరింగు హాసింగులోగల స్నగ్ హోల్ లో పడేలా ఫిట్ చేయవలెను.
4. షాఫ్ట్ ను దాని జన్నులుపై బ్రాస్ లో నిర్మించవలెను.
5. రెండవ అర్ధ భాగముగ యున్న బ్రాస్ ను షాఫ్ట్ ప్రభాగమున యుంచి స్నగ్ హోల్ లో సీటింగు చేయవలెను.
6. బేరింగు క్యేప్ ను ఆ బ్రాస్ ల జంటపై జాగ్రత్తగా అమర్చి బిగువుగా బోల్తు లతో బిగింపవలయును.
7. చేతితో షాఫ్ట్ ను త్రిప్పి అమరికను పరిశీలించుకొనవలెను.
8. షాఫ్ట్ సులభముగా తిరుగుచున్నచో కవర్ అందించవలెను.

27.7 జర్నల్ బేరింగ్ లు రిఫిల్లింగ్ చేయువిధము

(Method of Refilling Journal Bearings)

(ఎ) రిఫిల్లింగ్ యొక్క అవసరము (The need for Refilling):- సామాన్యముగా బేరింగ్ షెల్లు క్యాస్ట్ ఐరన్, స్టీల్, లేక బ్రాంజ్ వంటి లోహములతో నిర్మింపబడును. రన్నింగ్ లో ఇవి షాఫ్ట్ యొక్క వేగమునకు తట్టుకో లేనపుడు ఇవి అరుగుదల చెందుటగాని లేక షాఫ్ట్ అరిగిపోయే అవకాశము ఏర్పడుటగాని సంభవించి తరచు ఆ పార్ట్లు మార్చవలసి రావచ్చును. ఈ బేరింగ్ ల లోతట్టు తలమును వైట్ మెటల్ (white metal) లేక బేబిట్ మెటల్ (Babbitt metal) అనేది బేరింగ్ లోహముతో నింపి షాఫ్ట్ పై జునకు టర్నింగ్ చేసి ఉపయోగించినచో షాఫ్ట్ గాని లేక బేరింగ్ లుగాని దెబ్బ తినవు. బేబిట్ మెటల్ లైనింగ్ పోయినచో తిరిగి మెటల్ ను నింపి ఉపయోగించ వలెగును. దీనినే రిఫిల్లింగ్ (refilling) అందురు.

(బి) రిఫిల్లింగ్ ఆపరేషన్లు:- బేరింగ్ లను రిఫిల్లింగ్ చేయుటలో పరుసగా ఈ క్రింది పనులు నిర్వహించవలయును.

(i) పాత బేబిట్ మెటల్ లైనింగ్ ను కరిగించుట:- లైనింగ్ చెడిపోయిన బేరింగ్ లలోగల అరిగిపోయిన వైట్ మెటల్ ను బ్లో-లాంప్ (Blow-lamp) లో బ్రాస్ యొక్క వెనుక ప్రక్క వేడిచేసిన కరిగిపోవును. ఈవిధముగా వేడి చేసినపుడు బేరింగ్ పై గల తగరపు (Tin) పూత ముందుగా కరిగి తదుపరి దానినంటియున్న బేబిట్ లోహము కరుగును. ఈవిధముగా కరిగించిన షెల్ సర్ఫేస్ లో మిగిలిన తగరపు లోహముయొక్క పొరలను ఒక స్పూన్ (spoon) వంటి చాకుతో స్క్రేపింగ్ చేసి శుభ్రపరచవలెను.

(ii) గ్రీజు, ఆయిల్ వగైరాలవలన అంటియున్న నుడ్డిని నివారించుట:- బ్రాస్ సర్ఫేస్ లోతట్టున బేబిట్ మెటల్ బాగా అంటుకొని యుండవలయునన్న బేరింగ్ షెల్ పై నుడ్డి, ఆయిల్ మరియు గ్రీజ్ వంటి మలినములు లేకుండా శుభ్రముగా యుండవలయును. కాబట్టి నీటరు నీటిలో 120 లేక 150 గ్రాముల కాస్టిక్ సోడా పొడి వేసి కలిపిన ద్రావణములో బేరింగ్ షెల్ లను వేసి 2 లేక 3 నిమిషముల పాటు మరిగించవలెను. తరువాత 80-90 సెంటి గ్రేడ్ వేడిగల నీటిలో కడుగవలెను. ఆ విన్యూట ప్రవహించే చన్నీటిలో కడుగవలెను. బేరింగ్ షెల్ లో ఆయిల్ జడ్డు లేనిచో ఒకటి లేక రెండు చుక్కలు మంచినీటి బొట్లు వేసినచో వెంటనే సర్ఫేస్ అంతటా పాకి పోయి తడిచేయును.

(iii) సర్ఫేస్ ను పిక్లింగ్ (pickling) చేయుట :- బేరింగ్ షెల్ లను గ్రీజ్ వగైరాలనుండి శుభ్రపరచిన తరువాత వాటిని పిక్లింగు చేయవలెను. పిక్లింగు చేయుటవలన సర్ఫేస్ పై గరకుగా తయారై లైనింగు చేయబడిన మెటల్ కు పట్టునిచ్చును. 15 శాతము సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఏసిడ్ నుగాని లేక 50 శాతము సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఏసిడ్ గాని ఒక తొట్టెలోపోసి శుభ్రపరచిన బేరింగు షెల్ లను 5 లేక 6 నిమిషములపాటు ముంచి యుంచవలెను. తరువాత పైకితీసి 10 పార్ట్స్ కాస్టిక్ సోడా నీటిలో కడుగవలెను. ఈచర్య మొత్తముంతయు పిక్లింగు అగును.

(iv) తగరపు పూత వేయుట:- పై విధముగా తయారైన బేరింగ్ షెల్ తోపల తగరము పూయుటను ముందుగా ఫ్లక్స్ (Flux) కోటింగ్‌గా హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లమును బ్రష్‌తో పూయవలెను. తరువాత కొద్దిగా వేడిచేసి మరల రెండవసారి ఫ్లక్స్ కోటింగ్ ఎస్ బెస్టాస్ (asbestos) బ్రష్‌తో వేయవలెను. తరువాత తగరపు పూత పూయబడును. షెల్‌లో తగరపు ముక్కలు వేసి వేడిచేసి కరిగిన పిదప ఒక గుడ్డతో సచ్ చేసి అంతబా తుడుచుచూ అద్దవలెను. ఏవిధమైన బెజ్జములు లేకుండా అమ్మోనియాం క్లోరైడ్ వంటి ఫ్లక్స్‌తో రెండవసారి కోటింగ్ చేసి మరల తగరపు పూత లైనింగ్‌ను సరిగా వేయవలెను.

(v) వైట్ మెటల్ లేక బేబిట్ మెటల్‌ను కరిగించుట:- తగరపు పూతచేసి బేరింగు షెల్‌లు సిద్ధము చేయబడిన పిమ్మట మెటల్‌ను కరిగించవలయును. ఈవిధ్యలో మూసలో కొంత వైట్ మెటల్ ముద్దను తీసుకొని, కొన్నిచుక్కలు హైడ్రోక్లోరిక్ ఏసిడ్‌తో తడిపి కొలిమిలోయుంచి వేడిచేసి కరిగించవలెను. తెట్టును తొలగించి బేరింగ్ షెల్‌లో నింపుటకు సిద్ధము చేయవలయును.

(vi) సాలిడ్ బేరింగ్ షెల్‌లు నింపు విధానము:- సాలిడ్ బేరింగ్ షెల్ అయినచో 213వ పటములో చూపిన విధముగా ఒక తొట్టెలో ఇసుకను మట్టముగాపోసి బేరింగ్ షెల్‌ను నిలబెట్టువలెను. బేరింగ్ హోల్ ద్వారా హోల్ కన్నును తెక్కువ వ్యాసముగల కొయ్యిప్లగ్‌ను అమర్చవలెను. దాని పైభాగమునకు బేరింగ్ లోతట్టు భాగమునకు ఏర్పడిన మధ్య కాళీలో కరిగి సిద్ధముగా యున్న బేబిట్ మెటల్‌ను ఫిల్లింగ్ చేయవలయును.

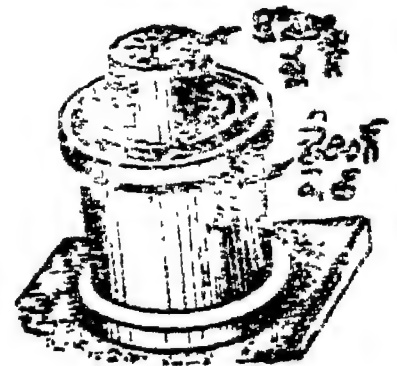


Fig. 213 సాలిడ్ బేరింగ్ షెల్ అమరిక

(vii) స్క్రేప్ బేరింగ్ షెల్‌లు లేక బ్రాస్‌లపై వైట్ మెటల్ రిఫిల్లింగు చేయు విధానము:- బేరింగు షెల్స్ పై జెప్పిన రీతిలో సిద్ధము చేయవలెను. రెండు అర్థభాగములను 214వ పటములో చూపినట్లు ఒక క్లాంప్‌తో కట్టిగా బిగింపవలెను. ఇట్టి షెల్స్‌ల జాయింట్‌లో సన్నటి మెటల్ షీట్ పెట్టినచో తిరిగి త్వరగా వేరు చేయ వీలగును. తరువాత జతిగా బిగింపబడిన బేరింగ్ బ్రాస్‌లను 214వ పటములో చూపినట్లుగల ఒక ఫిక్చర్ (Fixture)లో అనుర్చి మధ్యలో కొయ్యిప్లగ్‌ను బట్టి వైన్‌పై బిగించవలెను. తరువాత కరిగించిన బేబిట్ మెటల్‌తో కొయ్యిప్లగ్‌కు బేరింగ్ లోతట్టుకు మధ్య కాళీని నింపవలెను.

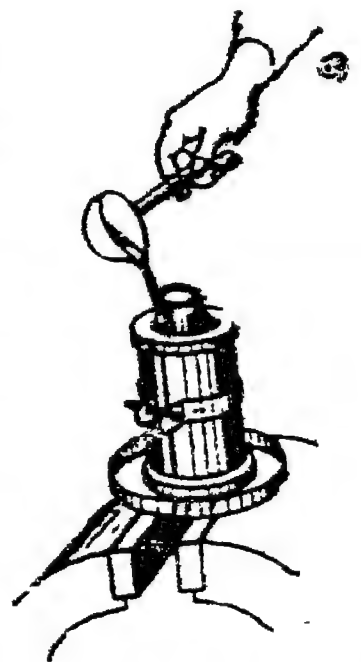


Fig. 214 స్క్రేప్

27.8 వైట్ మెటల్‌తో రిఫిల్లింగ్ చేయబడిన బేరింగ్ షెల్‌లను స్క్రేపింగ్ చేయు విధానము (Method of scraping white metal Bearings)

పైవ బేరింగ్

షెల్స్ అమరిక

వైట్ మెటల్‌తో రిఫిల్లింగు చేయబడిన బేరింగు బ్రాస్‌లు షాఫ్ట్ ఫిట్‌కు తగిన సైజునకు లేక మెషిన్‌లో బర్నింగు చేయబడి ఇన్ సైడ్ కొలత సరిజేయబడును. కాని

ఫినిషింగు బాగుగ లేని కారణముగా కొద్ది ఎత్తుపల్లములుండును. అవి స్క్రేపర్ తో స్క్రేపింగుజేసి సవరించబడిన పిదప షాఫ్ట్ ను బేరింగులో ఫిట్ చేయవలయును.

వీటిని స్క్రేపింగు చేయునపుడు ఈక్రింది విధముగా చేయవలెను.

1. బేరింగు లోపల పలుచని మార్కింగ్ కాంపౌండ్ కోటింగ్ పూయవలెను.
2. ఆ బేరింగులో తిరిగెడి షాఫ్ట్ జర్నల్ నుగాని మాష్టర్ షాఫ్ట్ అనబడు తగిన నైజు ప్రత్యేకమైన పార్టుగాని ఆ బేరింగులో చేతితో నెమ్మదిగా తిప్పవలయును.
3. తరువాత షాఫ్ట్ ను వెలుపలకు దీసి చూసినచో బేరింగు సర్ఫేస్ పై ఎత్తు అయిన చోట్లలో రంగు అద్ద బడి యుండును.
4. ఆ భాగములను బ్రయాంగ్యులర్ స్క్రేపరుతో సున్నితంగా స్క్రేప్ జేయవలెను.
5. సెల్యూలోయిడ్ టెంప్లేట్ షీట్ తో ఎత్తు పల్లములు తనిఖీ చేసుకొనుచూ స్క్రేపింగ్ పూర్తిచేయవలెను.

27.9 జర్నల్ బేరింగ్ ల లూబ్రికేషన్ లోగల ముఖ్యాంశములు

(Important points for lubrication of journal bearings)

(ఎ) లూబ్రికేషన్ గ్రూవ్ లు:- బేరింగులో షాఫ్ట్ వేగముగా తిరుగునపుడు వేడెక్కి లైనింగు మెటల్ వ్యాకోచము చెంది షాఫ్ట్ ను పట్టివేయును. కాబట్టి నిత్యమూ షాఫ్ట్ పై జర్నల్ చుట్టూ లూబ్రికేటింగు ఆయిలు సరఫరా అయ్యేటందుకు బేరింగు బుష్ లోగాని బ్రాన్ లోగాని మెలికగా కోయబడిన సన్నని గ్రూవ్ లు ఏర్పరచబడును. వీటియొక్క పని ఆయిల్ ను జర్నల్ చుట్టూ కొనిపోవుటయే. వీటిని ఆయిలు గ్రూవ్ లందురు.

(బి) పలుచని మరియు హెచ్చు లూబ్రికేషన్ ల ప్రభావము (Effect of thin and thick lubrication):- జర్నల్ బేరింగులలో షాఫ్ట్ తిరుగుచూ బేరింగులోగల కాళీలో పలుచని పొరవలె లూబ్రికేటింగు ఆయిలును నిర్మించుకొనును. అందువలన బేరింగులు దెబ్బ తినకుండా షాఫ్ట్ లోడ్ ను ఆయిలు ఫిల్మ్ హరించివేయును. ఆయిల్ సరఫరా తక్కువగా యున్నచో ఈపొర పలుచనై బేరింగులను త్వరగా కొట్టివేయును. ఆయిలు సరఫరా ఎక్కువైనచో ఈఆయిలు ఫిల్మ్ దళసరిగా అయ్యి బేరింగునకు, షాఫ్ట్ కు మధ్య నిరోధమును పెంచి మెషిన్ పై భారము హెచ్చును. కాబట్టి ఈప్రభావమును గమనించి ఆయిలును వాడవలయును.

(సి) రింగ్ లూబ్రికేషన్ యొక్క ప్రాముఖ్యత:- పెద్ద హారిజంటల్ జర్నల్ బేరింగు

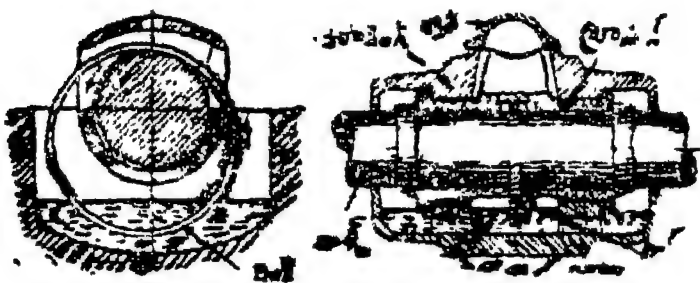


Fig. 215 రింగ్ లూబ్రికేషన్

స్థితి వివరించు పటము.

ఎ) ఎండ్-వ్యూ - బి) ఫ్రంట్-వ్యూ
గుచూ ఆయిల్ ను షాఫ్ట్ జర్నల్ పై వెదజల్లుచూ యుండును.

లలో రింగ్ లూబ్రికేషన్ పద్ధతిలో జర్నలుకు ఆయిలు సరఫరా చేయబడు చున్నది. 215వ పటములో రింగు లూబ్రికేషన్ యొక్క వివరములు చూపబడినవి. పటములో చూపినట్లు ఒక లూజ్ రింగు షాఫ్ట్ నకు తగిలించబడి కొంత భాగము బేరింగు హౌసింగులోగల ఆయిలు తొట్టెలో మునిగియుండును. షాఫ్ట్ తిరుగునపుడు ఈరింగ్ కూడ తక్కువ స్పీడ్ తో తిరు

27.10 బాల్ బేరింగులు-రోలర్ బేరింగులు (Ball and Roller bearings)

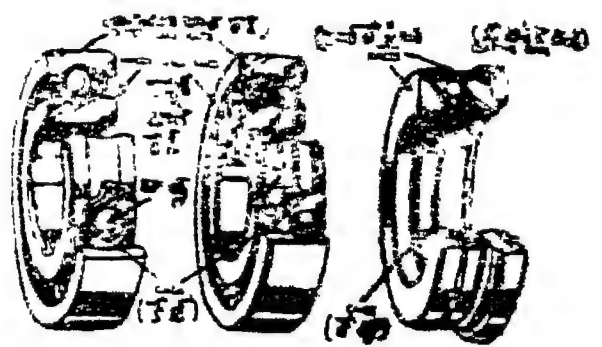
(ఎ) బాల్ మరియు రోలర్ బేరింగుల ఉపయోగములు:- ప్లెయిన్ బేరింగులతో పోల్చినచో బాల్ బేరింగులు లేక రోలర్ బేరింగుల వలన ఈక్రింది లాభములు గలవు—

1. తక్కువ ఫ్రిక్షన్ అవరోధమువలన పవర్ అదాలగును.
2. బేరింగులు ఎక్కువ కాలము మన్నును.
3. లూబ్రికేషన్ సులభముగా జేయవీలగును.
4. మెషిన్‌లో తక్కువ చోటులో బిగించుటకు వీలగును.
5. ఉత్పత్తి చేయుటకు వాడు మెషినులతో ఈబేరింగులు వాడినచో తయారగు వస్తువు యొక్క కొలతలు కచ్చితముగా వచ్చును.
6. మెషిన్‌లలో ధ్వని తగ్గును.
7. ఎక్కువ వేగముతో మెషిన్‌లను నడుపుటకు వీలగును.
8. ఊడదీయుట మరియు బిగించుట తేలిక.
9. కావలసినన్ని నైజులలో తయారగుచున్నవి. కావున పోయిన బేరింగు స్థానములో క్రొత్తది బిగించుటకు అటంకము కలుగదు.

(బి) బాల్ బేరింగులు - వాటి నిర్మాణ వివరములు (Ball bearings and their constructional features):- సాధారణముగా బాల్ బేరింగులో గాని లేక రోలర్ బేరింగులోగాని 4 ముఖ్యమైన భాగము లందును. అవి 1. ఇన్నర్ రేస్ (Inner race) 2. అవుటర్ రేస్ (outer race) 3. రోలింగు ఎలిమెంట్లు (బాల్స్ లేక రోలర్లు) మరియు 4. కేజ్ లేక రిటైనర్ (cage or retainer). ఈభాగము లన్నియు 216 పటములో (ఎ) వద్ద చూపబడినవి.

రేస్ (Race):- బాల్స్ లేక రోలర్లు తిరుగు మార్గములను (గాడిలను) కల్గియుండి చోపల మరియు వెలుపలి రింగువంటి భాగములను రేస్ లందురు.

కేజ్ (Cage):- బాల్స్ మధ్య సమాన దూరము యుండునట్లు వాటిని వేరుజేసి బేరింగు చుట్టూ బాల్సును పట్టియుంచు చట్రమువంటి అమరికను కేజ్ అందురు. దీనివలన బాల్స్‌రన్నింగ్‌లో ఒకదానిపైఒకటి అంటుకొని రేస్‌లలో బిగుసుకొని పోకుండా యుండును. ఇది సాధారణముగ మెత్తటి కాపర్ లేక స్టీలు రేకులతో తయారగును.



(ఎ) (బి) (సి)
Fig. 216 బాల్ బేరింగు-రకములు

పటములో (ఎ) వద్ద చూపినట్లు ఒకేవరుసలో బాల్సుగల బేరింగులు (single row ball bearings) రేడియలు లోడ్‌లు (Radial loads) మోయుచు తిరుగుటకు వాడబడును. (సి) వద్ద చూపిన రకము ఎండ్‌లోడ్ లేక డ్రఫ్ట్‌ను మోయుచూ తిరుగుటకు ఉపయోగింపబడును. వీటిని డ్రఫ్ట్ బేరింగు లందురు.

అవుటర్ రేస్ మరియు ఇన్నర్ రేస్‌ల సర్ఫేస్‌లు సాఫు చేయబడి యుండును. అవుటర్ రేస్‌ను హాసింగులోను, ఇన్నర్ రేస్‌లో యిరుసునూ ట్రైబ్ ఫ్రమ్ ఫిట్‌తో బిగింపబడును. ఇన్నర్‌రేస్ యిరుసుతోబాటుగా తిరుగుచూ బాల్సును వాటి ట్రాక్ (Track) లో పాయింట్ కాంటాక్ట్‌తో నడుచుటకు తోడ్పడును. అవుటర్ రింగు స్థిరముగా యుండును.

(సి) రోలర్ బేరింగ్ లు- వాటి నిర్మాణ వివరము (Roller bearings and their constructional features):- స్టీల్ గుండ్లు (Balls) బాల్ బేరింగులలో వాడబడును. వీటికి బదులు వరుసలలో సన్నటి స్టీల్ రోలర్ పిన్నులు బేరింగు కేజ్ లో అనుర్బంధించినచో అట్టి బేరింగులను రోలర్ బేరింగ్ లందురు.

బాల్ బేరింగులకు రోలర్ బేరింగులకు నిర్మాణములో గల ముఖ్యభేద మేమనగా బాల్ బేరింగులోగల గుళ్లు, బేరింగు రేస్ ల గాడితో బిందు స్పర్శ (point contact) తో తిరుగుచూ ఘర్షణ లేకుండా యుండును. కాని అధిక భారమునకు ఇవి తట్టుకోలేవు. రోలర్ బేరింగ్ లో గల రోలర్లు వాటి రేస్ లయొక్క గాడిలో లైన్-స్పర్శ (line contact) కల్గి తిరుగుచూ ఘర్షణ లేకుండా చేయుటయేగాక అధిక భారమునుకూడా మోయగల విశిష్ట నిర్మాణము రోలర్ బేరింగులలో యున్నది. ఇవి అనేక రకముల నిర్మాణములు నైజులతో లభించుచున్నవి.

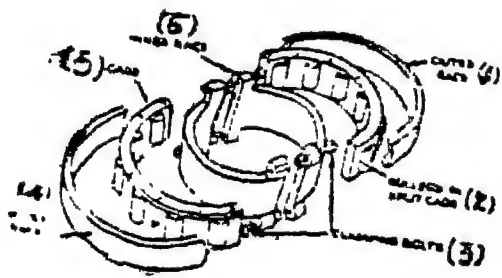


Fig. 217 రోలర్ బేరింగ్ నిర్మాణ భాగములు చూపబడినవి; అవి 1. అవుటర్ రేస్ భాగములు 2. విడిగాయున్న కేజ్ లో బిగింపబడియున్న రోలర్లు 3. క్లాంపింగు బోల్టులు 4. అవుటర్ రేస్ రెండవది 5. రెండవ కేజ్, భాగము 6. ఇన్నర్ రేస్ లు. దీనియొక్క హౌసింగ్ స్పిట్-జర్నల్ బేరింగువలె రెండు అర్థ భాగములుగ యుండి యిరుసుపై ఎచ్చటనైననూ అమర్చుకొన వీలుగలదిగా యున్నది. బాల్ బేరింగులో వలెనే, ఒక అవుటర్ రింగు, ఒక ఇన్నర్ రింగు యుండి మధ్య రోలర్లు బిగింపబడి తయారగు ప్రెసిషన్ (precision) టైప్ రోలర్ బేరింగులు చిన్ననైజు యిరుసులకు వాడబడుచున్నవి. ఇన్నర్ రేస్ యిరుసుపై డ్రైవ్ ఫీల్ కలదిగా బిగింపబడును. ఇన్నర్ రేస్ యిరుసుతో పాటుగా సుళువుగా తిరుగును.

27.11 బాల్ బేరింగులు-రోలర్ బేరింగులు బిగించు విధానము

(Method of mounting ball and roller bearings)

బాల్ మరియు రోలర్ బేరింగులు బాగుగ మన్ననలయినన్న వాటి నిర్మాణములో ఎట్టి లోపములు యుండరాదు. మెషిన్ పార్టు ఆకారము మరియు వాటి వినియోగములను బట్టి అనేక తీరులలో బాల్ మరియు రోలర్ బేరింగులు నిర్మించుట జరుగును. 1. ప్రత్యేక మైన హౌసింగులు 2. గ్రూవ్ లుగల కాలర్లు (collars) 3. క్లాంప్ లు మరియు 4. టేపర్ బుష్ లు మొదలగునవి బేరింగుల బిగింపులో వాడబడును. ఏ సందర్భంలో నిర్మించిననూ ఆ బేరింగుల నిర్మాణములో ఈదిగువ అంశములు పాటించవలయును.

(ఎ) సరియైన ఎలైన్ మెంట్ (alignment):- రన్నింగులో యిరుసుయొక్క లోడ్ సరిగ్గా 90° లలో బేరింగుమీద పడవలయునన్న షాఫ్ట్ హౌసింగులో హారిజాంటల్ లైన్ గా యుండవలయును. స్పిరిట్ లెవెల్ తో ఇది చెక్ చేయవలయును.

(బి) సరియైన ఫిట్ లు:- ఇన్నర్ రేస్ లో తట్టు యిరుసు సర్ఫేస్ పై అంటి తిరుగును. కాబట్టి ఇది యిరుసుపై మరీ టైట్ గా లేక లూజ్ గా యుండరాదు. యిరుసుపై పడు

భారమునుబట్టి సరియైన ఫిట్‌ను నిర్ణయించవలయును. ఇంటర్‌ఫియరెన్స్ ఫిట్‌లలో ద్రైవింగు ఫిట్ రకమును వాడిన మంచి ఫలితముండును.

(సి) బేరింగు రేస్‌ల సరియైన సీటింగు:- అవుబర్ రేస్ లేక ఇన్నర్ రేస్‌లు సీటింగు (seating), క్రీప్ (creep) ఎఫెక్ట్ లేనివిగా సీటింగు చేయుటకు యుండవలయును. (క్రీప్ అనగా రన్నింగులో సీటింగునుండి జారుచుండుట) ఇది ప్రజెప్టివ్ ఫిట్‌లపై ఆధారపడి యుండును.

(డి) సరియైన లూబ్రికేషన్ సదుపాయము:- బాల్ మరియు రోలర్ బేరింగుల లైఫ్ లూబ్రికేషన్ సరిగా లేనిచో తగ్గిపోవును. కాబట్టి హాసింగులలో లూబ్రికెంట్ నిల్వ యుండుటకు తగినంత కాళీ యుండవలెను. వరుసగా రెండు లేక ఎక్కువ బేరింగులు యిరుసుకు తగిలించినచో ఒక్కొక్క బేరింగు విచ్ఛేదకు సమానమైన కాళీ, హాసింగులో గ్రీజు లేక ఆయిలు లూబ్రికెంట్ల సరఫరా కొరకు యుండవలయును.

(ఇ) సరియైన ఆయిలు సీళ్లు బిసింపు:- ముఖ్యముగా ఈ బేరింగులు మరియు వాటి హాసింగులలో చుమ్ము, దూగర వగైరాలనుండి రక్షించవలయును. లేనిచో వాటివలన బేరింగులు వాటి భాగములు మూసుకొనిపోయి ఆయిలు సరఫరా అందక వేడెక్కి పాడై పోవును. ఆయిలు లూబ్రికేషన్‌గల బేరింగులకు గట్టి సీలింగు ఏర్పాటు అవసరము. సాధారణముగా ఫెల్ట్ (felt) తో తయారైన రింగులు బేరింగు ప్రక్కనే గ్రూవ్‌లలో బిసింపబడి ఆయిల్ పోకుండా సీలింగు చేయబడును. ఇవిగాకుండా లెదరు సీళ్లు, గ్రీజ్ గ్రూవ్‌లు కోయబడిన సర్ఫేస్‌లు, రబ్బరు సీళ్లు మొదలగు అనేక పద్ధతుల ద్వారా బేరింగులు సీలింగు చేయబడుచున్నవి.

27.12 బాల్ మరియు రోలర్ బేరింగులకు వాడు లూబ్రికెంట్లు

పర్కింగు కండిషన్‌లనుబట్టి ఆయిలు లేక గ్రీజ్‌లను లూబ్రికెంట్లుగా ఈ బేరింగు లకు వినియోగింతురు.

ఆయిలు లూబ్రికెంట్లు :-

(i) తక్కువ లేక మధ్యతరగతి వేగముతో తిరుగు బేరింగులకు (Slow and medium speed bearings)—విస్కాసిటీ అధికముగాగల మినరల్ ఆయిల్స్ వాడవలెను.

(ii) ఎక్కువ స్పీడ్‌లో తిరగేడు బేరింగులకు— మంచినకాల మినరల్ ఆయిల్స్ తక్కువ విస్కాసిటీ కల్గినవి వినియోగించవలెను. లైట్ మెషిన్ స్పిండిలు ఆయిలు ఎక్కువగా వినియోగించబడును.

గ్రీజ్ లూబ్రికెంట్లు :-

బేరింగులు బాగుగ వేడెక్కినివి మరియు సరియైన సీలింగులు లేనివానికి లైమ్ సోప్ గ్రీజులు (Lime soap greases) వినియోగింపబడును. ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత అన్నచో బేరింగులకు లిథియమ్ సోప్ (Lithium soap) మరియు సోడా సోప్ (Soda soap) గ్రీజ్‌లు వినియోగింపబడును.

27.13 బాల్ బేరింగ్ లు, రోలర్ బేరింగ్ లు, స్పెసిఫికేషన్ చేయువిధము (Specification of Ball & Roller bearings)

వ్యాపార సరళిలో బేరింగ్ లు తయారుచేయు కంపెనీలు అనేక పేర్లతో అనేక నైజులలో నేడు ఈ బేరింగ్ లు తయారుచేయుచుచున్నవి. కాబట్టి వాటిని మార్కెట్ నుండి కొనేముందు 1. డెజిగ్నేషన్ (బేరింగ్ బాల్స్ లేక రోలర్స్ నిర్మాణము మరియు టైప్ వగైరా). 2. కంపెనీ కోడ్ నంబరు. 3. బోర్ డయామీటరు. 4. అవుట్ నైడ్ డయామీటరు మరియు 5. విడ్త్ అనేడి అంశములు స్పెసిఫై చేయవలయును.

ఉదాహరణకు అంతర్జాతీయ రంగములో వాడబడుచున్న S.A.E. బేరింగులు S.A.E. నంబర్లతో 1. లైట్ 2. మీడియము మరియు 3. హెవీ అనియు మూడు తరగతులలో వ్యవహరింపబడుచున్నవి. వాటియొక్క స్తాండర్డు కొలతలు కంపెనీ క్యాటలాగ్ ల నుండి చూసి ఆర్డరు ఇవ్వవలసియున్నది. అట్లే I.S.2513 కోడ్ లో ఈ బేరింగ్ ల పైజులు వివరింపబడినవి.

27.14 జర్నల్ బేరింగ్ లోహములయొక్క ప్రాముఖ్యత

(ఎ) ఏ బేరింగు మెటీరియల్ అయిననూ దానికి యుండవలసిన విశిష్ట లక్షణములు (Essentials of a good bearing metal):- 1. ఆయిల్ ను అంటిపట్టి యుంచుట 2. తగినంత మెత్తదనము కల్గియుండుట. 3. షాక్ లోడ్ లేక రన్నింగ్ లో అప్పుడప్పుడు పడే ఆకస్మిక లోడ్ లను భరించకల్గుట 4. చాలినంత తక్కువ ఉష్ణమును ఉత్పత్తిచేయునది మరియు తక్కువ ఘర్షణ కల్గించేదిగా యుండుట. 5. అరుగుదలజేందినచో త్వరగా మార్చుకొనుట లేక తిరిగి రిపైర్ చేయుటకు వీలు కల్గించుట. 6. మెటల్ చిప్ లు లేక ఇతర కణములు బేరింగ్ లో పడినపుడు షాప్ట్ పై గీతలు వగైరా పడనీయక బేరింగ్ మెటల్ వాటిని తిరగకుండా పట్టియుంచుట మొదలగునవి ముఖ్యమైన ప్రాతి బేరింగ్ మెటల్ కు యుండవలసిన లక్షణములు.

(బి) ముఖ్యమైన బేరింగ్ మెటల్స్ - ఉపయోగములు

(i) వైట్ మెటల్:- ఇవి లెడ్ మరియు టిన్ లోహముల సమ్మేళన లోహము కావున ఆయిల్ ఫిల్మును అంటిపెట్టి యుంచును. హెచ్చు ఉష్ణోగ్రత వద్ద బలహీనమై కరిగిపోయి షాప్ట్ జర్నల్ ను కాపాడును. మెత్తటి లోహమగుటచే కొద్దిసేపటి ఎలైన్ మెంట్ లోపములు వాటంతట అవి చక్కబడును. దీనినే బేబిట్ మెటల్ అందురు.

(ii) ఫోస్ఫార్ బ్రాంజ్ (Phosphor Bronze):- ఇవి హెవీ లోడ్ లను భరించును. ఎట్టి షాక్ లోడ్ వైననూ తట్టుకొనే బలము కల్గియుండుటచే దీనిని బేరింగు బ్రాస్ అకు వినియోగింతురు.

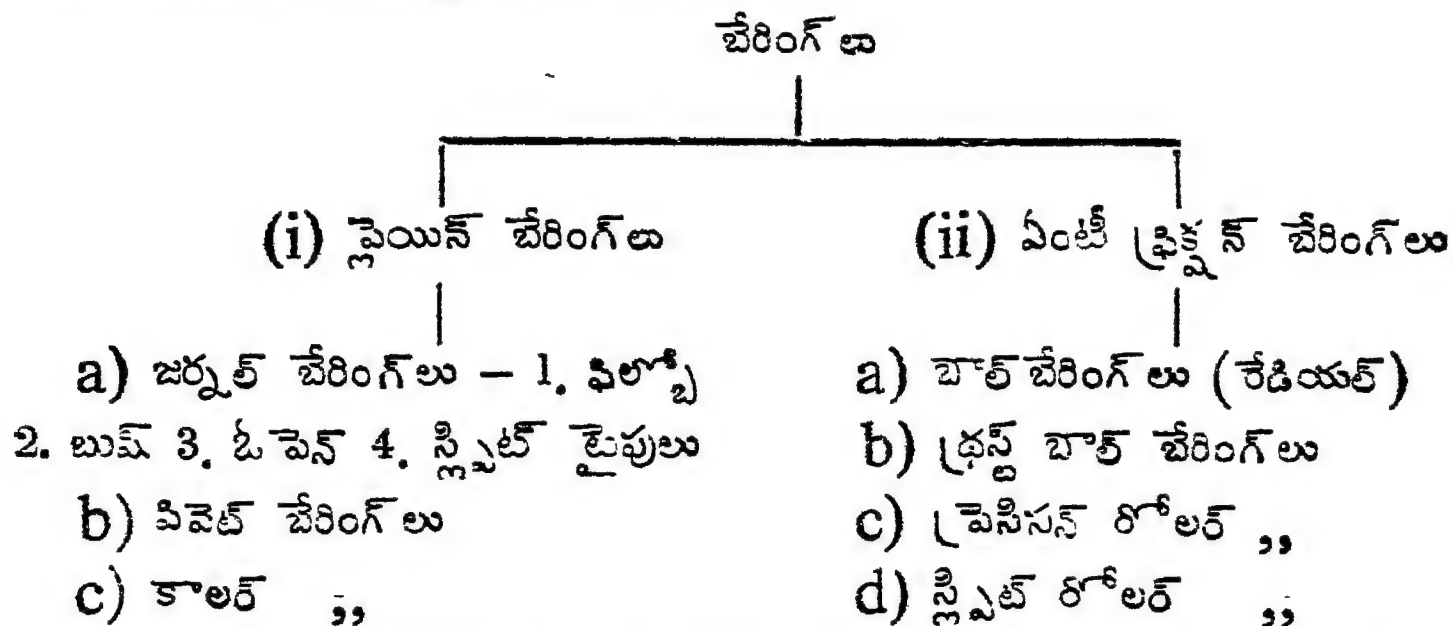
(iii) గన్ మెటల్ (Gun metal):- ఇది మిక్కిలి బలమైనది. అరుగుదల జేందనిది. మరియు వాతావరణ పరిస్థితులలో త్రుప్పుపట్టకుండా యుండును. అంతియేగాక చక్కని బేరింగ్ లక్షణములు కల్గియుండుటచే బేరింగులకు వినియోగింపబడుచున్నది.

27.15 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. What is the purpose of a bearing in any moving part ?

జ:- తిరిగేది ఇరుసుకు ఆధారము కల్పించి, ఇరుసుపై ఘర్షణ, ధ్వని మరియు ఉష్ణము మొదలగునవి జనింపకుండా తేలి తేలికగా తిరుగుట కొరకు బేరింగు అవసరము.

2. How bearings are classified ?



3. What is proper fit for fixing ball bearing on the shaft journal?

జ:- డ్రైవింగ్ ఫిట్ (Driving fit)

4. What is meant by a journal ?

జ:- షాఫ్ట్‌యొక్క ఏభాగమైతే బేరింగ్‌లో తిరుగుచూ యుండునో ఆసర్ఫేస్‌ను జర్నల్ అందురు.

5. Fill up the blanks in the following :—

a) journal bearings will be used for heavy loads and high speed.

b) journal bearings are used for heavy loads and slow speeds.

c) is the main feature of a roller bearing.

d) Roller bearings will carry loads when compared to ball bearings.

e) Ring lubrication is also known as

జ:- a) స్ప్లిట్ స్టెప్ (split step) b) ఓపెన్ (open) c) లైన్ కాంటాక్ట్ (line contact) d) హెవీ (heavy) e) స్ప్లాష్ (splash lubrication)

6. What is the metal used for refilling bearing brasses?

జ:- బేబిట్ మెటల్ (Babitt metal), దీనినే వైట్ మెటల్ అందురు.

7. Why tin coating is given for brasses before refilling white metal?

జ:- టిన్ తేక తగరముపూత వేసి దానిపై వైట్ మెటల్ వేయుటచే బేరింగు ఉష్ణగ్రాత పెరిగినపుడు తగరము ముందుగా కరిగిపోయి వైట్ మెటల్‌ను వ్యాకోశము జేందకుండా చేయును. అందుచే షాఫ్ట్ బిగుసుకొనిపోయి పాడవ్వదు. అంతయేగాక రిమెటల్ చేయు నపుడు తగరము ముందుగా కరిగిపోవుటవలన బేబిట్ మెటల్ సులభముగ పోవును.

8. Name the various bearing alloys used for brasses?

జ:-1. కాపర్ మరియు టిన్ ల మిశ్రమ లోహము (బ్రాంజ్)

2. టిన్-ఏంటీమోనీ మరియు కాపర్ ల మిశ్రమ లోహము (బేబీట్ మెటల్)

3. లెడ్, టిన్ మరియు ఏంటీమోనీల మిశ్రమ లోహము (లెడ్ ఎల్లొయ్)

4. కాడ్మియమ్ మరియు నికెల్ ల మిశ్రమ లోహము (కాడ్మియం ఎల్లొయ్)

5. కాపర్, టిన్ మరియు జింక్ ల మిశ్రమ లోహము (గన్ మెటల్)

6. కాపర్, టిన్ మరియు ఫోస్ఫరస్ ల మిశ్రమ లోహము (ఫోస్ఫార్ బ్రాంజ్)

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 27)

1. (a) Where and why the following bearings are used?

(1) Ball bearing (2) Roller bearing (3) White metal bearing

(b) How will you connect a bush bearing in a shaft which is moving slowly? Write different steps: (July, 72)

Hint:- బుష్ బేరింగును తగు రీతిలో బిగించుటకు అనుసరించవలసిన స్టెప్లు—

1. బేరింగులో షాఫ్ట్ ను దూర్చి చుట్టముగా యొంచవలెను. 2. షాఫ్ట్ పై టేపర్ మరియు బుష్ లలో టేపర్ లను తనిఖీ చేయవలెను. 3. టేపర్ షాఫ్ట్ డ్రైవర్ మెషినింగ్ చేసి, బ్రాస్ డ్రైవర్ స్క్రిపింగ్ చేసి సవరించవలెను. 4. షాఫ్ట్ యొక్క రెండువైపులా హారి జాంటర్ పాజిషన్ లో యున్నది లేనిది తెలియజేసి తనిఖీ చేయవలెను. 5. బేరింగులలో షాఫ్ట్ ఎలైన్ మెంట్ ను, రన్నింగు ఫీట్ ను చేతితో త్రిప్పి తనిఖీ చేసుకోవలెను. 6. బాగుగ యున్నచో బేరింగు బ్రాస్ లను మెషిన్ బెడ్ పై బోల్టులతో కదలకుండా బిగించవలెను. 6. బేరింగు సెంటరు ఎత్తులు షాఫ్ట్ కు రెండు వైపులా సమానముగా యొండుటకు అవసరమైనచో లాగ్ (log) పీస్ లను అద్దుగా పెట్టవలెను.

2. Why gun metal bushes are scraped before assembling?(July, 73)

3. Describe and discuss the uses of different types of bearings used in engineering for general applications? (July, 76)

4. Differentiate between a journal and thrust bearing?

(APP - Oct., 73)

5. Name the materials commonly used for bearings. What are the properties expected out of such materials? (APP - Oct., 76)

6. Why are bearings used? Name the types of bearings you are familiar with, giving the types of lubricants used for each type of bearing? (APP - March, 74)

7. What could have happened if the lubricants would have not been used in bearings? (APP - March, 74)

8. Sketch a self-aligning ball bearing and explain its applications? (APP - April, 77)

9. Write short notes on babbitting of bearings. (APP-March, 71)

10. What are the advantages of antifriction bearings over a plain bearing.

11. What precautions would you observe while dismantling and assembling a ball bearing on a shaft? (APP - Sep., 72)

28. జిగ్స్ మరియు ఫిక్చర్లు - వాటివినియోగము (JIGS AND FIXTURES AND THEIR APPLICATION)

28.1 పరిచయము (Introduction)

అనేక వర్క్ షాప్ పనులు (సాయింగ్, డ్రిల్లింగ్, టర్నింగ్, ట్యాపింగ్ మొదలగునవి) కచ్చితముగాను, సులభముగాను, మరియు త్వరగా నిర్వహింపబడుటకు సహాయ పడు మోపులు లేక అమరికలను జిగ్స్ మరియు ఫిక్చర్ లందురు. ఇవి చేయబడు పనిని బట్టి నిర్మించుకొనవలసి యున్నది.

28.2 ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ గల పార్ట్స్ తయారీయందు జిగ్ మరియు ఫిక్చర్ల ప్రాముఖ్యత (Importance)

పూర్వపు రోజులలో ఎక్కువగా హేండ్ టూల్స్ ఉపయోగించి డ్రిల్లింగ్, ట్యాపింగ్ లేక డయింగ్ మరియు సాయింగ్ మొదలగు పనులు చేయబడుచుండెడివి. కాబట్టి ఏ రెండు మేటింగ్ పార్ట్స్ నైననూ కావలసిన ఫిట్ తో బిగించుటకు ఫైలింగ్ మరియు స్క్రేపింగ్ మొదలగు చర్యలతో అతి కష్టముమీద అమరిక ఏర్పరచెడివారు. ఇది అంతయూ టెక్నిషియన్ నిపుణతమీద ఆధారపడి యుండేది.

కాని నేటి పరిశ్రమ స్వరూపము పూర్తిగామారి అతి తక్కువకాలములో వేల కొలది మెషిన్ పార్ట్స్ మరియు వస్తువులు తయారగుచున్నవి. ముఖ్యముగా నట్ మరియు బోల్ట్, షాఫ్ట్ మరియు ఫుల్లీలు వంటి జాతులు ఎక్కువ మొత్తంలో తయారగునపుడు ఒకే నైజు మేల్ పీస్ అదే నైజు ఫిమేల్ పీస్ ల లాటులోని ఏదొక్కదానిలో నైననూ సులభముగా అమరవలయును. అట్లే ఒకే నైజు ఫిమేల్ వర్క్ పీస్ తో అదే నైజు మేల్ వర్క్ పీస్ ల లాటులో నుండి తీసిన ఏదైనను ఫిట్ కావలయును. అట్లు అమరు తీరునే ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ అందురు. ఇట్టి ఇంటరు ఛేంజేబిలిటీ పార్ట్స్ తయారీకి ప్రత్యేక మెషిన్ లేగాక ప్రత్యేక అమరికలుగూడ నిర్మింపబడుచున్నవి.

ఉదాహరణకు 20 X 10 సెం.మీ.ల కొలతలుగల దీర్ఘచతురస్రాకారపు మెటల్ ప్లేట్ లో 3 సెం.మీ.ల వ్యాసముగల బెజ్జము డ్రిల్లింగు చేయబడి, వేలకొలది ప్లేట్స్ అవ సరమైనచో ఒక టెంప్లేట్ ను తయారు చేసికొని దాని సహాయముతో మార్కింగు పని ప్రతి ప్లేట్ కు అవసరము లేకుండా చేయవచ్చును. ఇదే విధముగ జిగ్ మరియు ఫిక్చర్లు తోడ్పడును.

28.3 జిగ్ లు (Jigs)

(ఎ) జిగ్ నిర్వచనము:- ఇంటర్ ఛేంజేబుల్ పార్ట్స్ లను మెషినింగు చేయునపుడు వర్క్ ను షట్టియుంచుటయేగాక టూల్ కోయవలసిన ప్రదేశమును, నియమించుచూ కలిసింగ్ టూల్ కు సహాయపడే ప్రత్యేక ఉపకరణమును 'జిగ్' (Jig) అందురు.

(బి) జిగ్ యొక్క ముఖ్య లక్షణములు (Characteristics):- ఏ రకపు జిగ్ పరికరమైనా ఈదిగువ జెప్పబడిన ముఖ్య స్వభావములు నిర్మాణములో కల్గియుండి తీరవలయును—

1. జాబ్ లేక వర్క్ ను అనుకూలమైన విధముగా పట్టుకొనుట. 2. వర్క్ పీస్ ను మెషిన్ టేబిల్ పై ఏపాజిషన్ లో యుంచవలెనో ఆపాజిషన్ ను నియమించుట (locate) 3. కటింగ్ టూల్ ను వర్క్ పీస్ పై ఫీడింగు చేయునపుడు, అది నియమిత మార్గములో నడిచేలా సహకరించుట, జిగ్ యొక్క ముఖ్యవిధులు.

28.4 ఫిక్చర్ లు (Fixtures)

(ఎ) ఫిక్చర్ నిర్వచనము (Definition of fixture):- ఫిక్చర్ అనగా పట్టుకొనేది అనిభావము. వివిధరకాల వర్క్ షాప్ పనులలో (డ్రీల్లింగ్, సాయింగ్, గ్రైండింగ్ మరియు టర్నింగ్ మొదలగునవి) వర్క్ పీస్ ను లేక మెషిన్ పార్టును నిర్ణీత చదతీలో నిర్ణయించిన స్థానములో గట్టిగా పట్టుకొని యుండే మోపును ఫిక్చర్ అందురు. ఉదాహరణను డ్రీల్లింగ్ మెషిన్ వైస్, బెండ్ వైస్, 'U'-క్లాంప్, 'C'-క్లాంప్, మొదలగున వన్నియు ఫిక్చర్ లనే చెప్పవచ్చును. కాని ఒక్కొక్క ఆకారము, కొలతలుగల పార్టును కొన్నివేల సంఖ్యలో ఉత్పత్తి చేయునపుడు దానికి తగిన నిర్మాణముగల ఫిక్చర్ ఒక్కటి మాత్రమే పనికి వచ్చును. అది రెండవ రకపు వర్క్ పీస్ కు ఉపయోగపడదు. ఇదియే మామూలుగా వాడెడి వైస్ లేక క్లాంప్ నకు ఫిక్చర్ నకు గల వ్యత్యాసము. ఇది టూల్ యొక్క నడకను ఆదుపుచేయుట లేక దానికి సహకరించుటకు తోడ్పడదు.

(బి) జిగ్ మరియు ఫిక్చర్ ల పోలిక (Comparison between a Jig and Fixture).- సామాన్యముగా వాడుకలో జిగ్స్ మరియు ఫిక్చర్ లను కొందరు జిగ్స్ అనియు కొందరు ఫిక్చర్ అనియు పిలిచెదరు. కాని వాటి విధులలో ఈక్రింద పేర్కొనబడిన భేదములను బట్టి ఏది జిగ్ లేక ఏది ఫిక్చర్ అనెడిది తెలుసుకోవలసియున్నది.

పట్టీ సంబంధ - 24.

జిగ్స్ మరియు ఫిక్చర్స్ మధ్య నిర్మాణములో గల భేదములు.

వ.సం.	జిగ్ లు	ఫిక్చర్ లు
1.	ఇది వర్క్ ను పట్టుకొనుటయే గాక టూల్ నడకకు తోడ్పడును.	ఇది కేవలము వర్క్ ను పట్టుకొనే మోపు కల్గి యుండును. టూల్ నడకకు ఏవిధముగాను సహకరించదు.
2.	దీనిని వర్క్ పీస్ కు బిగింతురు.	ఫిక్చర్ ను మెషిన్ టేబిల్ పై బిగింతురు
3.	దీని నిర్మాణము, మరియు సైజు చిన్నదిగా యుండును.	ఇది పెద్దదిగా యుండును.
4.	జాబ్ తీరుగునపుడు లేక ఆపరేషన్ చేయునపుడు చేతులతో అనుకూలమైన ఏపాజిషన్ లలో సెట్ చేయుటకు వీలు కల్గించును.	ఇది కదలకుండా వర్క్ లేక టూల్ ను బిగించియుంచును. ఆపరేషన్ పూర్తి గానిదే కదలించుటకు వీలుపడదు.
5.	ఇవి డ్రీల్లింగ్ మరియు బోరింగ్ మెషిన్ ల పనులలో ఎక్కువ వాడబడును.	ఫిక్చర్ లను మిల్లింగు, లేట్ మరియు గ్రైండింగ్ వగైరా అన్నిరకాల వర్క్ షాప్ మెషిన్ ల పనులలో వాడుదురు.

28.5 జిగ్లలో రకములు - వాటి నిర్మాణములు (Types of Jigs)

(ఎ) జిగ్లలోగల స్టాండర్డు భాగములు:- వర్క్ షాప్ లో ఉపయోగించు జిగ్లు అనేక రకములుగా యుండును. వాటిలో డ్రిట్ జిగ్స్ ముఖ్యమైనవి. వీటి నిర్మాణములో కొన్ని ముఖ్యభాగములు యుండవలయును. అవి 1. బాడీ 2. లాకేషన్ చేయు ఎలిమెంట్లు 3. క్లాంపింగు అమరిక లేక మోపు 4. టూల్ నడకను నియమించు గైడ్లు మరియు 5. ఇతర భాగములు. ఇవి అన్నియు జిగ్ రకమునుబట్టి స్టీల్, ఎల్లాయ్ స్టీల్ మరియు ఇతర లోహములతో తయారు చేయబడును.

1. బాడీ (Body):- జిగ్ యొక్క వివిధభాగములు ఫిట్ చేయబడిన ఆధారము (Base) లేక చట్రము (Frame) ను బాడీ అందురు. ఇది మెషినింగ్, వెల్డింగ్ లేక క్యాస్టింగ్ మొదలగు పనులతో నిర్మింపబడును.

2. లాకేషన్ చేయు ఎలిమెంట్స్ (Locating elements):- లాకేషన్ అనగా నిర్ణయించిన స్థానములో అమరుట. వర్క్ పీస్ ను జిగ్ లో దూర్చినపుడు సరియైన స్థానములో కూర్చొని స్థిరముగా యుండుటకు చట్రములో పిన్లు లేక స్లాట్స్ మొదలైనవి ఏర్పరచెదరు.

3. క్లాంపింగ్ అమరిక (Clamping device):- జిగ్ లో దూర్చిన వర్క్ పీస్ ను బిగించుటకు ఏర్పరచిన బిగింపు పరికరముల మోపును క్లాంపింగు అమరిక అందురు. ఇది మిక్కిలి సూక్ష్మముగా త్వరగా బిగించి మరియు వదులు చేయగల తీరుతో యుండును.

4. టూల్ నడకను నియమించు గైడ్లు (Tool guiding elements):- జిగ్ నిర్మాణములో ఇవి ముఖ్యమైన భాగములు. కటింగ్ టూల్ ఏమార్గములో ఎంతదూరము నడపవలయునో ఈ టూల్ గైడ్లు నిర్ణయించును. డ్రిట్ జిగ్ లలో హార్డెన్డ్ స్టీల్ బుష్లను (hardened steel bushes) డ్రిట్ ను గైడ్ చేయుటకు జిగ్ లో అమర్చెదరు.

5. ఇతర పరికరములు:- మరియు అనేక పనిముట్లు, నట్లు, వాషర్లు, స్ప్రింగ్లు, లీవర్లు మొదలగున వన్నియు జిగ్ నిర్మాణములో అవసరముచుబట్టి వినియోగింపబడును.

(బి) ప్రధాన 'జిగ్'ల రకములు (Main types of Jigs):- జిగ్లు ముఖ్యముగా వాటి నిర్మాణమునుబట్టి 1. ప్లేట్ 2. ఛానల్ 3. డయామీటర్ 4. బాక్స్ జిగ్ అను పేర్లతో నిర్మింపబడు చున్నవి.

(i) ప్లేట్ జిగ్ (Plate Jig):- 219వ పటములో ఒక వృత్తాకారపు ప్లాంట్ (Flange) అంచు వెంబడి డ్రిల్లింగ్ చేయుట కుపకరించు ప్లేట్ జిగ్ యొక్క ఒకరకపు నిర్మాణము చూపబడినది. ఈ పటములో చూపబడిన ప్లాంట్ మధ్యలో ముందుగా టర్నింగు చేయబడి మధ్యలో హోల్ బోర్ చేయబడిన పిదప ఉపరితలములు మెషిన్ చేయబడును. చుట్టూ 6 డ్రిట్ హోల్స్ కచ్చితముగా సమానదూరములో యుండేలా చేయబడుటకు ఇది బాగుగ ఉపకరించును. దీని బాడీ లేక ఆధారము 'A' వృత్తాకారముగ యుండి

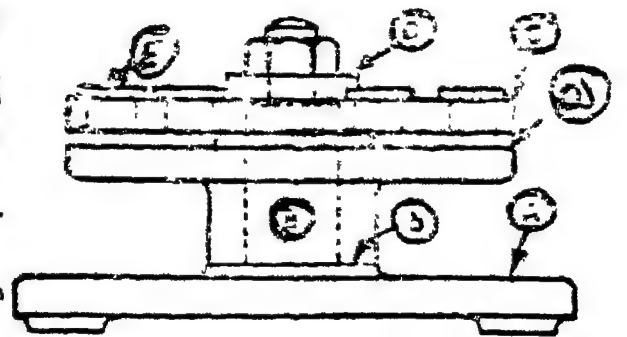


Fig. 219 ప్లేట్ జిగ్.

డ్రీల్లింగ్ మెషిన్ బెడ్ పై కదలకయుండు నిర్మాణము కల్గియున్నది. ఈవృత్తాకార ఫలకము పైకి ఎత్తుగా మధ్యలో బలమైన పిన్ 'B' నిర్మింపబడియుండెను. డ్రిల్ చేయబడు ఫ్లాంజ్ మధ్య హోల్ లో ఈపిన్ పై స్లయిడింగు ఫిట్ తో అమర్చెదరు. ఒక ప్రత్యేకమైన జిగ్ ప్లేట్ 'C'ని పిన్ ఆధారముగ ఈఫ్లాంజ్ పై బిగించెదరు. నట్ 'D'ని పిన్ పై బిగించుటద్వారా జిగ్ ప్లేట్ బిగింపబడును. ఈజిగ్ ప్లేట్ లో 6 జిగ్ బుష్ లు 'E' ఫిట్ చేయబడి యున్నవి. కాబట్టి వీటిద్వారా డ్రిల్ ను మార్చి ఆఫ్లాంజ్ పై సరియైన స్థానములలో 6 డ్రిల్ హోల్స్ త్వరగా డ్రీల్లింగు చేయవీలగుచున్నది. ఈడ్రీల్ జిగ్ తో అనే కొలతలు గల ఫ్లాంజ్ లపై ఎన్నింటికైనా డ్రీల్లింగు చేయవచ్చును.

(ii) చానల్ జిగ్ (Channel Jig):- చానల్ జిగ్ యొక్క నిర్మాణము 220వ పటములో వివరింపబడినది. రౌండ్ వర్క్ పీస్ ల మధ్య డ్రీల్లింగు చేయునపుడు ఇట్టి మోపు బాగుగ ఉపయోగపడును. రౌండ్ గాయుండు వర్క్ పీస్ లను ఫిట్ చేయుటకు వీలుగా దీని బాడీ చానల్ మేప్ లో యున్నది.

వర్క్ పీస్ '1'ని బాడీ '4'లో లాకేషన్ జేసిన వికప ఒక హేండ్ స్క్రూ '5'చే క్లాంపింగు చేయబడును. డ్రిల్ యొక్క మార్గము జిగ్ బుష్ '3'చే అదుపు చేయబడి వర్క్ పై డ్రీల్లింగు ఆపరేషన్ సుఖపుగా జేయవచ్చును.

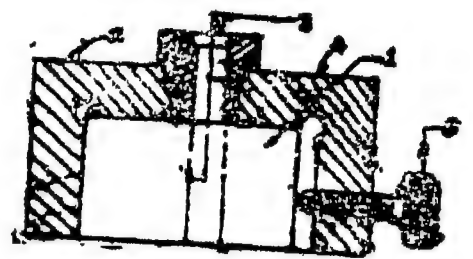


Fig. 220 చానల్ జిగ్ భాగములు: 1. వర్క్ 2. బాడీ 3. జిగ్ బుష్ 4. బాడీ 5. క్లాంపింగ్ స్క్రూ

(iii) డయామీటర్ జిగ్ (Diameter Jig):-

221వ పటములో దీనియొక్క అమరక చూపబడినది. దీని సహాయముతో రౌండ్ రాడ్ పై నిర్ణయించినచోట డ్రీల్లింగు చేయవీలగును. దీనిలో 1. వర్క్ పీస్ 2. బేస్ 3. బేస్ యొక్క పాదములు 4. జిగ్ బుష్ 5. బేస్ లోగల 'V' గ్రూవ్ 6. డ్రిల్ హోల్ 7. క్లాంపింగు ప్లేట్ 8. క్లాంపింగు బోల్ట్ అనుభాగములు యున్నవి.

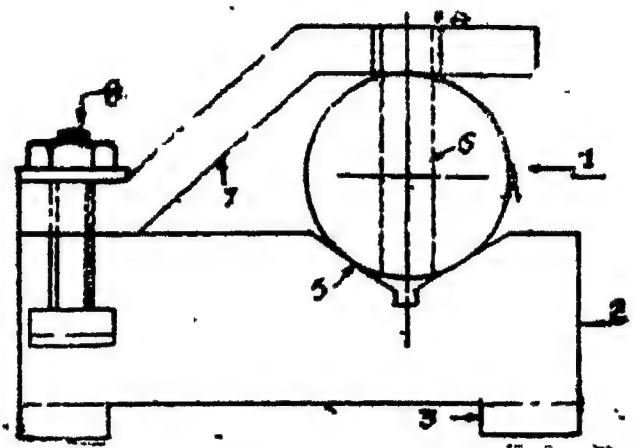


Fig. 221 డయామీటర్ జిగ్

(iv) బాక్స్ జిగ్ (Box-Jig):- ఇది పై రకాలన్నింటికన్నా ఎక్కువ అనుకూలముగా నిర్మింపబడినది. 222వ పటములో చూపినట్లు పెట్టె

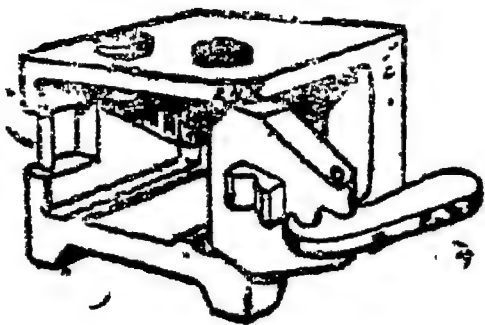


Fig. 222 బాక్స్ జిగ్

సహాయముతో వర్క్ పీస్ కదలకుండ హింజ్ ప్లేట్ బిగించబడును. దీని క్లాంపింగు సిస్టము త్వరగా బిగించుకొనుట మరియు వదలు జేసుకొనుటకు వీలున్నది.

ముగా నిర్మింపబడినది. 222వ పటములో చూపినట్లు పెట్టె వంటి నిర్మాణముకల్గియుండి బరువైన బాడీకి వంచబడేలా హింజ్ ఫిటింగుగల గ్రిప్ ప్లేట్ (grip plate) కల్గియున్నది. వర్క్ యొక్క ఆకారము దీనియొక్క లోపలి కొలతలకు తగినట్లుగా యున్నచో కచ్చితముగా దాని స్థానములో యుంచబడును. తరువాత ఒక క్యామ్ లీవర్ (cam lever)

ఫిక్చర్లు నిర్మించవచ్చును. ఉదాహరణకొరకు 223వ పటములో కొన్ని సుఖమైన ఫిక్చర్లు వివరింపబడినవి. 223వ పటము(ఎ) వద్దగల ఫిక్చర్లో V-బ్లాకుపై రౌండ్ రావ్ యొక్క క్లాంపింగ్ ఏవిధముగా అమర్చబడినదీ చూపబడినది. ఈ ఫిక్చర్ కూడ డ్రిల్లింగ్ చేయుటలో పనికివచ్చును.

2. టర్నింగు ఫిక్చర్లు (Turning fixtures):- తేత్ మెషిన్ పై క్రమమైన రౌండ్ గా లేని వర్క్ పీస్ టర్నింగు చేయునపుడు 224వ పటములో చూపినట్లు యాంగిల్ ప్లేట్ సహాయముతో ఫిక్చర్ ను తయారుచేయవచ్చును. ఈ ఫిక్చర్ లో 1. యాంగిల్ ప్లేట్ 2. ఫేస్ ప్లేట్

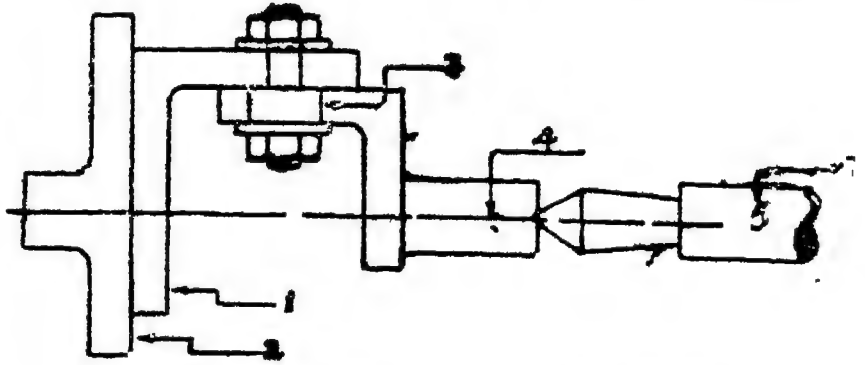


Fig. 224 యాంగిల్ ప్లేట్

టర్నింగ్ ఫిక్చర్.

3. క్లాంపింగు బోల్టు మరియు నట్లు 4. వర్క్ పీస్ 5. టైల్ స్టాక్ అనుభోగములు గలవు.

28.7 జిగ్స్ ఫిక్చర్ ల వలన లాభములు మరియు నష్టములు

(ఎ) లాభములు (Advantages):- 1. కొలుచుట, మార్కింగ్ చేయుట, సెట్టింగ్ చేయుట మొదలగు పనులను లేకుండా మెషినింగు చేయవచ్చును. 2. ఆపరేటరు ప్రమేయము లేకుండా వర్క్ పీస్ దానంతటదే అమరుటవలన పర్మియంట్ నైజులు ఎక్కువ కచ్చితముగా యుండును. 3. ఇంటర్ ఛేంజీబిలిటీగల వస్తువుల ఉత్పత్తికి తోడ్పడుటయేగాక ఇంటరు ఛేంజీబిలిటీని కాపాడును. 4. ఎక్కువ పస్తు ఉత్పత్తి సాధించవచ్చును. 5. ఆపరేటరునకు శ్రమ తగ్గించును. 6. పూర్తి నైపుణ్యం లేని వారలైననూ మెషిన్ పై పీటి సహాయముతో పనిచేయగలరు. 7. జిగ్స్ మరియు ఫిక్చర్ లతో చేయబడిన వస్తువులు ఎక్కువగా తనిఖీచేయ నవసరము లేదు. 8. మొత్తముమీద ఉత్పత్తి ఖర్చు తగ్గును.

(బి) నష్టములు (Disadvantages):- 1. ఇవి కేవలము ఉత్పత్తి రంగమునకు పరిమితమై యుండును. 2. ఒకే పోలిక మరియు కొలతలుగల వస్తువులు ఎల్లప్పుడూ మెషినింగు చేయుటచే మెషిన్లు పూర్తిగా వినియోగింపబడవు. 3. పీటి నిర్మాణము అధిక శ్రమ మరియు ఖర్చుతో కూడియున్నది. 4. నిర్మాణములో ఏచిన్న లోపమున్ననూ అధికసంఖ్యలో చేయబడిన వస్తువు లన్నియు పనికిరాకుండా పోవును. 5. అన్ని రకాల వర్క్ పీస్ లకు పీటిని నిర్మించుట సాధ్యపడదు.

28.8 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. The following is the list of various components of Jigs and fixtures. Indicate the name of metal from which it is generally made.

a) Locating pins b) Angle plates c) Jig feet d) Hand knobs.

జ:- a) మైల్డ్ స్టీల్ b) క్వెన్స్ టెంప్ c) క్వెన్స్ టెంప్ d) మి||కార్బన్ స్టీల్

29. టేపర్ - రకములు - ఉపయోగములు

(TAPER - KINDS - USES)

29.1 పరిచయము (Introduction)

డిగ్రీలింగ్ పరికరముల అధ్యయనములోనూ, మరియు అనేక అంశములలో టేపర్ అనేమాట ఇదివరకే పరిచయము చేయబడినది. ఇది కోణము కొలతవలెనే వస్తువుయొక్క ఏటవాలుగా సాగిన ఆకారమును తెలుగులో 'నాటము' అనియు ఇంగ్లీషులో టేపర్ (taper) అనియు అందురు. ఈ టేపర్ ను డ్రిఫ్ షాక్ ల వైన, డ్రిఫ్ సాకెట్ ల లోపల, మెషిన్ స్పిండిల్స్ కు, లేట్ మెషిన్ సెంటర్లకు మరియు అనేక ఇతర జంట యంత్రపరికరముల (mating machine parts) పై ఏర్పరచి, అవి తిరిగిపోకుండా బంధింపబడుటకు ఉపయోగించుచున్నారు.

29.2 టేపర్ యొక్క నిర్వచనము (Definition of taper)

గుండ్రని రాడ్ యొక్క వ్యాసము పొడవు వెంబడి క్రమేపీ హెచ్చుట లేక తగ్గుటను టేపర్ అందురు. అట్లే బల్లపరుపుగాయుండు బద్ధ మండము పొడవు వెంబడి క్రమేపీ తగ్గుట లేక హెచ్చుటనూడ టేపరు అనియే అందురు. ఉదాహరణకు టేపర్ 'కీ' మరియు జిబ్ హెడ్ 'కీ'లలో ఇట్టి టేపరు యున్నది.

29.3 స్టాండర్డు టేపర్ - అందుగల రకములు (Standard tapers)

(ఎ) స్టాండర్డు టేపరు:— మెషిన్ పార్టులు మరియు డ్రిఫ్స్, రీమర్ల వంటి కటింగు టూల్స్ కు వాడబడే టేపరు విలువ బోర్ లోపలివైపున మరియు షాంక్ ల వెలుపలి వైపున కొన్ని స్థిరప్రమాణములకు తగినట్లుగా నిర్ణయింపబడి రూపొందించబడును. అందుచే అవి ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ ధర్మము కల్గి ఒకదానిలో ఒకటి ఫిట్ అగును. ఈవిధముగా స్థిర విలువగల టేపరును స్టాండర్డు టేపరు అని వ్యవహరింతురు. ఇవి కొన్ని పారిశ్రామిక దేశములలో ప్రత్యేక పేర్లతో యుండును.

(బి) స్టాండర్డు టేపర్ ల రకములు:— 1. మోర్స్ టేపరు 2. జిస్కో టేపరు 3. బ్రౌన్ అండ్ షార్ప్ టేపరు 4. మెట్రిక్ టేపరు మరియు 5. అమెరికన్ స్టాండర్డు ఏస్ టేపరు అనెడి స్టాండర్డు టేపరు రకములు ప్రపంచ వ్యాప్తముగా వాడుకతో యున్నవి.

29.4 మోర్స్ టేపర్ (Morse Taper)

ఇది అనేక మెషిన్ పార్టులకు, టూల్స్ కు ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడుచున్నది. ఇవి ఎనిమిది నైజులలో స్థిరీకరించబడి, అవి 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 మొదలగు నంబర్లలో పిలువబడుచుండును. ఈనైజులలో '0' నంబరు టేపరు విలువ చిన్నదిగను, 6 నంబరుగల టేపరు విలువ పెద్దదిగను యుండును. ఇది మోర్స్ (Morse) అనువానిచే కనుగొనబడినది గావున దీనికి 'మోర్స్ టేపర్' అనుపేరు వచ్చినది. దీనిని "సెల్ఫ్ లాకింగ్ టేపర్" (self locking taper) అనికూడ పిలుతురు. ఇది బ్రిటిష్ సిస్టము లోనికి జేరినది. ఈరకము టేపరు ట్విస్ట్ డ్రిఫ్స్, డ్రిఫ్ సాకెట్స్, మెషిన్ స్పిండిల్స్ మరియు రీమర్ల మొదలగు పరికరములకు వినియోగింపబడుచున్నది. ఈ టేపర్ నంబర్లకు సమానమైన టేపరు విలువ, కోణము విలువలు ఈదిగువ పట్టి (నం. 25) లో వివరింపబడినవి.

నంబరుతో టేపర్ సైజు వ్యవహరించబడును. 4, 6, 80, 100, 120, 160 మరియు 200 అను 7 నంబర్లలో ఇది స్థిరపరచబడినది. ఈ సైజు అన్నింటిలోనూ టేపర్ యొక్క నిష్పత్తి 1 : 20 గాను, పూర్తి టేపర్ కోణము $2^{\circ}-51'-51''$ గాను నిర్ణయించబడినవి. ఇట్లు ఒకే కోణము విలువ అన్ని సైజులలో యుండుటచే ఇది లాభకరముగా యున్నది.

29.8 అమెరికన్ స్టాండర్డు పిన్ టేపరు (American standard pin taper)

ఇది అమెరికా దేశ ప్రమాణములకు జేరినది. ఈ స్టాండర్డు టేపరు అడుగు పొడవుకు $0.250''$ అంతు యుండును. 0 నుండి 18 నంబర్లతో పిలువబడు వివిధ సైజులలో ఎక్కువగా పిన్లు (Pins) అనేడి మెషిన్ భాగములకు ఈ టేపరు వాడుదురు. ఈ పిన్నులు దూర్చి గేట్లు, ఫుల్లీలు మొదలగునవి షాఫ్ట్లపై ఫాజనింగ్ చేయుదురు.

29.9 టేపరు షేప్ యొక్క భాగములు-వాటిని లెక్కించుట కుపకరించు సూత్రములు (Elements of a tapered shape and formulae used for calculations)

226వ పట సహాయమున టేపరు పార్ట్ యొక్క వివిధ భాగముల పరిమాణములు ఈక్రింద పట్టి నం. 26 లో సూత్రరూపంలో నిర్వచింపబడినవి. కాబట్టి ఆయా భాగముల సైజు కనుగొనుటలో ఇవి తోడ్పడును.

పట్టి నంబరు - 26.

టేపరు యొక్క వివిధ భాగములు

వాటి సైజులను లెక్కించుటలో వాడు సూత్రములు

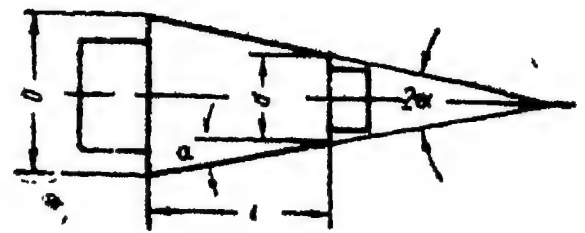


Fig. 226 టేపరు భాగములు.

వ.నం.	టేపరులోగల భాగము పేరు	కొలత గుర్తు	లెక్కించుటకు సూత్రము
1.	టేపరు యాంగిల్ (హాప్)	\propto ఆల్ఫా	$\tan \alpha = \frac{D-d}{2L}$
2.	టేపరులో చిన్న డి.మీ.	d	$d = D - 2L \tan \alpha$
3.	టేపరులో పెద్ద డి.మీ.	D	$d + 2L \tan \alpha$
4.	కోనిసిటీ (Conicity)	k	$K = \frac{D-d}{L}$
5.	టేపర్ గ్రేడియెంట్	i	$i = \tan \alpha = \frac{D-d}{2L}$
6.	టేపర్ పొడవు	L	$L = \frac{D-d}{k} \text{ లేక } \frac{D-d}{2 \tan \alpha}$

29.10 టేపరు విలువను తెలియజేయు విధానములు

(Methods of expressing the value of taper)

మెట్రిక్ ప్రమాణములలో టేపరును పై పట్టి (నం.26) ఉదహరింపబడిన కోనిసిటీ అనే పదముతో స్పెసిఫికేషన్ చేయుదురు. ఉదాహరణకు ఒక టేపరు పిన్ యొక్క

30. హీట్ ట్రీట్ మెంట్ చేయు పద్ధతులు (METHODS OF HEAT TREATMENT)

30.1 పరిచయము (Introduction)

లోహములను వేడిచేయుటద్వారా భౌతికముగా నేగాక వాటి అణునిర్మాణములో గూడ మార్పు జేందునని కనుగొనబడినది. ముఖ్యముగా ఫెర్రస్ (Ferrous) గ్రూపునకు (అనగా ఇనుము, ఉక్కు లోహములు) జేందిన లోహములు ఇట్టి మార్పునకు ఎక్కువగా గురియగును. ఈమార్పు వీటిలోగల కార్బన్ (carbon) అనేది మూలకముయొక్క శాతము మీద హెచ్చుచూ తగ్గుచూ యుండును. ఉష్ణ ప్రయోగ చికిత్స (Heat treatment) జేసి వర్క్ షాపులో ఉపయోగించు పరికరములనుగూడ పనికి తగినట్లు తయారుజేయ కల్గుచున్నారు. కాబట్టి వర్క్ షాపులో ఎక్కువగా వినియోగించెడి ఉక్కు లోహములయొక్క హీట్ ట్రీట్ మెంట్ పద్ధతులగూర్చి ఇందు వివరింపబడినది.

30.2 హీట్ ట్రీట్ మెంట్ యొక్క నిర్వచనము (Definition)

ఏలోహమునుగాని లేక మిశ్రమ లోహమునుగాని వేడిచేయుట మరియు నియమిత ఉష్ణోగ్రతలవద్ద చల్లార్చుటద్వారా ఘనదశ (solid state) లోనే ఆ లోహముయొక్క ధర్మములను కావలసినట్లు మార్పునొందించు చర్య లేక చర్యలను 'హీట్ ట్రీట్ మెంట్'గా నిర్వచింపబడినది.

30.3 హీట్ ట్రీట్ మెంట్ యొక్క ఆవశ్యకత (Purpose)

ఈక్రింద లక్ష్యములలో ఏదోఒకటి లేక కొన్నింటిని లోహమునకు కావలసిన సందర్భములలో హీట్ ట్రీట్ మెంట్ యొక్క ఆవశ్యకత గలదు.

1. లోహమును మెత్తబరచుట 2. గట్టిదనమును వృద్ధిజేయుట 3. వివిధ రకాల వర్క్ షాపు పనులలో వాడిన టూల్స్ అనేక ఒత్తిడులకు గురియై పనికిరాకుండా పోవును. అట్టి సందర్భాలలో ఆటూల్ యొక్క లోహమునుబట్టి నిర్మాణములో సంభవించిన అంతర్గతమైన ఒత్తిడిని తొలగించుట 4. లోహముల నిర్మాణములో ఎగుడు దిగుడుగా గల లోహపు పొరల బలమును క్రమబద్ధము జేయుట, హీట్ ట్రీట్ మెంట్ యొక్క ముఖ్యోద్దేశములు.

30.4 క్రిటికల్ ఉష్ణోగ్రత బిందువులు (Critical temperature points)

ఉక్కులో ఇనుముతో బాటుగ ఎంతోకొంత కార్బన్ యుండునని మనకు తెలుసును. దీనిలోగల పరిశుభ్రమైన ఇనుమును ఫెర్రైట్ అని పిలుతురు. సాధారణ నార్మల్ ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఉక్కు లోహములోని ఫెర్రైట్ అనునది సిమెంటైట్ (cementite) అను సూక్ష్మపదార్థముతో కలిసి ఘనదశలో యుండును. దీనిని ఐరన్ కార్బైడ్ అను మరియొక పేరుతోగూడ పిలిచెదరు. సిమెంటైట్ ఫెర్రైట్ తో సుమారు 800°C ఉష్ణోగ్రత వద్దనే సంపూర్ణముగా కలియును. ఈఉష్ణోగ్రత వచ్చినపిదప ఉక్కును ఇంకనూ వేడిచేసి నప్పటికి ఉష్ణోగ్రత పెరగదు. దీనికి కారణము లోహ నిర్మాణములో మార్పు కొరకు కొంత ఉష్ణమును ఆ మెటల్ గ్రహించును. స్టీల్ యొక్క మెల్టింగ్ టెంపరేచర్

(vii) సోర్బైట్ (Sorbite):- ట్రూ సైయిట్ ను 400°C నుండి 675°C మధ్య వేడిచేయగా ఈనిర్మాణము లభించును. ఇది ట్రూసైయిట్ కన్న మెత్తగా యుండి సాగెడి లక్షణము గల్గియుండును.

30.6 హీట్ ట్రీట్ మెంట్ చేయు పద్ధతులు

వైజేప్పబడిన సూక్ష్మపదార్థముల నిర్మాణము మరియు ధర్మముల, ఆధారముగా ఇనుము ఉక్కులోహములను మెత్తబరచుట, గట్టిబరచుటయేగాక మరియు అనేక ఇతర లక్షణములనుకూడ సంక్రమింపజేయుటకు అనేకమైన పద్ధతులు వృద్ధిలోనికి వచ్చినవి. వాటిలో 1. నార్మలైజింగ్ (normalizing) 2. అన్నీలింగ్ (annealing) 3. హార్డెనింగ్ (hardening) 4. టెంపరింగ్ (tempering) మరియు 5. కేస్ హార్డెనింగ్ (case hardening) అనేవి పద్ధతులు ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి.

30.7 నార్మలైజింగ్ (Normalizing)

(ఎ) ఆవశ్యకత (Purpose):- 1. లోహపు పొరల నైజాను కుదించుట కొరకు 2. మెటల్ పనిలో (అనగా కరిగించి పోతపోయుట, కాల్చిసాగదీయుట మొదలగునవి) మెటల్ యొక్క అణువులకు కల్లు ఒత్తిడిని తగ్గించి అని యధాస్థితిగా యుండుట కొరకు, 3. స్టీల్ యొక్క ఇతరయాంత్రిక ధర్మములను పెంపుజేయుటకు నార్మలైజింగ్ చేయబడును.

(బి) నిర్వచనము (definition):- అప్పర్ క్రిటికల్ ఉష్ణోగ్రత స్థాన బిందువు కన్న సుమారు 40°C పైవరకు ఉక్కును వేడిచేసి, నిలకడగా గాలిలోనే చల్లారబెట్టు పనిని నార్మలైజింగ్ అందురు.

(సి) నార్మలైజింగ్ చేయునపుడు పాటించవలసిన కొన్ని సూచనలు (Hints):- 1. నార్మలైజింగ్ టెంపరేచర్ వద్ద ఉష్ణోగ్రత పెరగకుండా చూసి సుమారు 15 నిమిషాలు పాటు అదే ఉష్ణోగ్రతలో వేడిచేయవలయును. ఈ టైమ్ ఎల్లాయ్ స్టీల్ అయినచో సుమారు 2 గంటలపాటు యుండును. 2. మీడియం కార్బన్ స్టీల్ ను (0.35% నుండి 0.55% కార్బన్ గలది) ఎక్కువ బాగుగ నార్మలైజింగ్ చేయబడును. 3. ఎల్లాయ్ ఉక్కు అయినచో ఫర్నేస్ లోనే చల్లార్చవలయును. 4. క్యూరింగ్ మరియు ఫోర్టింగ్ లో చేయబడిన మెటల్ పార్ట్ లను తిరిగి నార్మలైజింగ్ ద్వారా లోహ నిర్మాణము క్రమబద్ధము చేయబడును.

30.8 అన్నీలింగ్ (Annealing)

(ఎ) ఆవశ్యకత (Purpose):- 1. మెటల్ బాగుగ కోయబడేలా మెత్తబరచుటకు 2. సాగుడు గుణము (ductility) ను పెంచుటకు 3. లోహపు పొరలను క్రనుబద్ధము చేయుటకు ముఖ్యముగా అన్నీలింగు చేయవలసియున్నది.

(బి) నిర్వచనము (definition):- లోహమును అప్పురు క్రిటికల్ టెంపరేచర్ స్థానము పైవరకు వేడిచేసి అదే ఉష్ణోగ్రతవద్ద కావలసినంత సమయము నిలకడగా లోహమును వేడిచేసి పిమ్మట మిక్కిలి నెమ్మదిగా చల్లార్చు పద్ధతిని అన్నీలింగ్ అందురు.

(Ductility)ను వృద్ధిచేయుటకు. 2. టప్ నెస్ ను మరియు దెబ్బలకు తట్టుకొను ధర్మము (shock resistance)ను పెంపుజేయుటకొరకు ముఖ్యముగా లోహములకు టెంపరింగ్ నిర్వహింపబడును.

(బి) నిర్వచనము(Definition):- 723°C ల లోపులో, కావలసిన టెంపరేచర్ వరకు హార్డెనింగ్ చేయబడిన స్టీలును తిరిగి వేడిజేసి ఆయిల్ లోగాని నీటిలోగాని క్వెంచింగ్ జేసినచో టెంపరింగు అనబడును. టెంపరింగులో హీటింగు పరిమితి ఎక్కువైనకొలది, స్టీల్ కు మెత్తదనము జేకూరును. స్టీల్ ను తిరిగి వేడి చేయునపుడు ఆ ఉష్ణోగ్రత వద్ద మార్టెన్ సైట్ స్ట్రక్చర్ యుండి చల్లార్చునపుడు, చిన్న ముక్కలుగా విడిపోయి ఫెరైట్ లో సమానముగా పంచబడును.

(సి) సూచనలు (Hints):- 1. కచ్చితమైన ఉష్ణోగ్రతను కంట్రోలు చేయు ఏర్పాట్లు కల్గియుండవలయును. 2. 400°C ల లోపు వేడి చేసి టెంపరింగు చేసినచో స్టీల్ కు ఎక్కువ బలముతో బాటు గట్టిదనము చేకూరును. 3. $400^{\circ}-600^{\circ}\text{C}$ ల మధ్య టెంపరింగు చేసినచో స్టీల్ కు గట్టిదనముతగ్గి, ధృఢత్వము (toughness) మరియు సాగెడు గుణము (ductility) చేకూరును.

30.11 కేస్ హార్డెనింగ్ పద్ధతులు (Case hardening Methods)

వీటిని సర్ఫేస్ హార్డెనింగు పద్ధతులని యందురు. కేవలము మెషిన్ పార్ట్ లయొక్క ఉపరితలము ధృఢముగాయండి, అరుగుదల మరియు త్రుప్పు వగైరాలకు గురిగాకుండా యుంచుటకు ఈపద్ధతులు అనుసరింతురు. ముఖ్యమైన పద్ధతులలో కొన్ని ఈదిగువ పేర్కొనబడి వివరింపబడినవి.

(i) ప్యాక్-కార్బూరైజింగ్ (Pack-carburizing):- కేస్ గట్టి పరచవలసిన పార్ట్ లయొక్క సర్ఫేస్ లపై ఆయిల్, త్రుప్పు మరియు ఇతర మలినములు లేకుండా శుభ్ర పరచి పొడిగా యుంచవలెను. గట్టిపరచవలసిన సర్ఫేస్ మినహా మిగిలిన అన్ని భాగములకు పింగాణి జిగురువంటి 'రిఫ్రేక్టరీ క్లే' (Refractory clay)లో సుమారు 10 పాళ్ళ 'ఎస్ బెస్టోస్' (asbestos) పొడి కలిపి పూత పూయవలెను.

తరువాత ఆవర్కు పీస్ ను 'రిఫ్రేక్టరీ స్టీల్'తో చేయబడిన పెట్టెలో యుంచవలెను. దానిపై 30-40 మి.మీ.ల దళసరి వరకు కార్బూరైజర్ పొడి (అనగా కర్బనముగల మూల కములు. ఉదా॥ బొగ్గు, ఎముకపొడి, జంతువుల కొమ్ముపొడి, కార్బినతోలు) వేసి దట్టించవలయును. తదుపరి మూతతో గట్టిగా బిగించి పెట్టెను ఫర్నేస్ లో నెమ్మదిగా $800^{\circ}-950^{\circ}\text{C}$ మధ్యవరకు వేడిచేయవలయును. ఆపరిమితి ఉష్ణోగ్రతను కొంత సమయము పెరగకుండా స్థిరముగా నిలబెట్టి వర్క్ పీస్ ను వేడిచేయవలెను. ఈసమయము వర్క్ పీస్ పై జూ మరియు సర్ఫేస్ పై గట్టిబడవలసిన లోతు మొదలగు విషయములపై ఆధారపడి యుండును. ఉదాహరణకు 1 మి.మీ. లోతు సర్ఫేస్ గట్టి పరచుటకు 900°C వద్ద సుమారు 5 గంటల సమయము నిలకడగా వేడి చేయవలయును.

మెటలులో కటింగ్ పాయింటునకు తగినంత బలము యుండదు. కావున దీనిని ఈక్రింద పేర్కొన్న రీతులలో హీట్ ట్రీట్ మెంట్ చేయబడి చిజెలు పాయింటునకు గట్టిదనము కలుగుజేయబడును.

కటింగ్ పాయింట్ నుండి 30 మి.మీ.ల పొడవు వరకు, ఏవిధమైన మెటలు పొరలు, మలినములు లేకుండా శుభ్రపరచవలెను. ఆ భాగమును కమ్మరపు కొలిమిలో గాని లేక ప్రత్యేకముగా నిర్మించిన కొలిమిలోగాని తెల్లని చెర్రీరెడ్ (cherry red) (760-780°C) ఉష్ణోగ్రత వరకు వేడిచేయవలెను. ఏమృత ఆ వేడి చేయబడిన చిజెలు చివరి భాగమును మాత్రమే నీటిలో ముంచి క్వెంచింగ్ చేయవలయును. ఈపనిలో చిజెలు పాయింట్ ను నీటిలో అనేక సార్లు ముంచి తిరిగి పైకి తీయుచూ చల్లార్చవలయును. ఒకే సారి చల్లార్చరాదు. లేనిచో గట్టిబడిన భాగము మిగిలిన భాగముల మధ్య మెటలుయొక్క బలము క్రమముగా యుండదు.

పై విధముగా హార్డెనింగ్ చేసిన పిదప చిజెలు పాయింట్ పైవరకు సుమారు 30 మి.మీ.లు తిరిగి శుభ్రముచేసి తగిన ఉష్ణోగ్రతవరకు వేడిచేసి ఊదారంగు లేక లైట్ బ్లూ కలరులలో ఏ కలరు యున్నదో నిర్ణయించి టెంపరింగు చేయవలెను.

క్వెంచింగ్ లో ముందు చిజెలును సగమువరకు ముంచి, కొంత చల్లారిన పిదప తిరిగి పూర్తిగా ముంచి చల్లార్చవలయును. టెంపరింగ్ ఉష్ణోగ్రత మరియు రంగు లను పట్టిలో నూచించినవి అనుసరించిన మంచి ఫలితములు పొందవచ్చును.

పట్టీ నంబరు - 27.

టెంపరింగ్ ఉష్ణోగ్రతలు - రంగులు - వాటికి తగిన టూల్లు.

రంగు	ఆ రంగువద్ద స్టీలుకు తగిన ఉష్ణోగ్రత (సెం.గ్రే. డిగ్రీలలో)	ప్రయోగింపబడేడి పరికరములు
లేత పసుపు వర్ణము (light straw)	సుమారు 220°	లేత్. షేవింగ్ మెషిన్ లపైవాడు చిన్ననైజు కటింగ్ టూల్లు.
మదురు పసుపు వర్ణము (straw yellow)	సుమారు 230°	రేజర్ బ్లేడులు.
బంగారు పసుపు వర్ణము (Deep straw yellow)	సుమారు 240°	హేమర్లు, ట్యాప్లు, రీమర్లు మొదలగు వాటికి తగినది.
పసుపు గోధుమ వర్ణము (yellow-brown)	సుమారు 255°	కత్తెరలు, ఛిజెళ్లు, పంచ్లు మొదలగు వానికి తగినది.
ఊదా రంగు (Purple)	సుమారు 275°	కత్తులు, చాకులు మరియు వుడ్ కటింగ్ టూల్స్ కు తగినది.
నీలపు వర్ణము (Blue)	సుమారు 295°	బ్లాక్ స్మిథ్ టూల్లు, కోల్డు ఛిజెళ్లు.
లేత నీలపు రంగు (light blue)	సుమారు 300 నుండి 325°	సా-బ్లేడులు, స్క్రాప్ డ్రైవర్లు మొదలగు వానికి తగినది.

4. What is meant by critical cooling rate?

జ:- సంపూర్ణముగా గట్టి మార్టెన్ సైట్ స్ట్రక్చర్ గల స్టీల్ గా మార్పుజేందుటకు తగిన కూలింగు రేటును క్రిటికల్ కూలింగ్ రేటు అందురు. ప్లేయిన్ కార్బన్ స్టీల్ ను 1 సెకనుకు 160°C చొప్పున చల్లార్చిన లభించును. కార్బన్ పెరిగినచో రేటు పెరుగును.

5. What do you understand by eutectoid and Hypo eutectoid steel?

జ:- 0.8% కార్బన్ గల స్టీల్ ను యుటెక్టిక్ లేక యుటెక్టోయిడ్ స్టీల్ అనియు 0.86% కార్బన్ గల స్టీల్ ను హైపోయుటెక్టోయిడ్ స్టీల్ అని పిలిచెదరు.

6. What is stress relieving ?

జ:- వర్క్ షాపులో ఫోర్జింగు, వెల్డింగు మరియు క్యాన్డింగు వగైరా పనులలో తయారైన వర్క్ పీసుల్లో కొన్ని లోపముల మూలముగా వాటి అణువులు అంతర్గతమైన ఒత్తిడికి గురి చేయబడి కొన్ని యాంత్రిక ఇబ్బందులు అనగా పార్ట్ షింక్ అయిపోవుట, మెటల్ పెళుసుబారి పోవుట, బీటలుదీయుట, టూల్ చే సక్రమముగా తెగి చివలు రాకుండుట మొదలగునవి ఎదురగును. అంతర్గతమైన అణు ఒత్తిడిని తగ్గించుట అనసరము. అట్టి స్టీల్ పార్ట్ లను సుమారు 660°C ల వరకు వేడిజేసి ఫర్నేస్ లోనే నెమ్మదిగా సుమారు 430°C లు తగ్గువరకు చల్లార్చవలెను. ఈవిధముగా చికిత్స జరిపిన పార్ట్ ల లోహపు అణువులపై గల ఒత్తిడి సర్దుకొనును. దీనినే “స్ట్రెస్ రిలీవింగ్” అందురు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 30)

1. Why is heat treatment necessary for steel? Explain (i) Annealing, (ii) normalizing (iii) Case hardening. (July, 70)

2. You have to make a 6 inches flat chisel out of an octagonal rod of high carbon steel. What heat treatment you will give? Explain the correct method serially? (July, 72)

3. (a) What is the purpose of heat treatment of metals?

(b) Write a short note on annealing, describe its purpose, method and care to be taken? (July, 77)

4. Write short notes on: Case Hardening? (July, 78)

5. Define the term heat treatment? What is the object of heat treatment? Explain the process of annealing and normalizing? (APP - March, 72)

6. (a) Explain the following terms in heat treatment of plain carbon steel. (i) Normalizing (ii) case hardening (iii) Critical temperature (iv) Nitriding.

(b) Give an example to show where normalizing would be preferred to annealing, give reasons to support your answer?

(Sup. A.I.T.T. Oct, 73)

7. Explain the difference between normalizing and annealing?

(APP - Sep. 71)

8. What do you understand by ‘heat treatment’ of metal? Explain the purposes of Tempering, Hardening and Case-hardening of steel?

—oOo—

(APP - March, 71)

2. ఆయిల్ మంటుట వలన వెలువడు అగ్ని:- ఇది అతి త్వరగా వ్యాప్తి చెందేది మిక్కిలి ప్రమాదకరమైన అగ్ని. వివిధరకాలైన పెట్రోలియం ఆయిల్స్, గ్రీజు, రంగులు మరియు ఇతర రసాయన ద్రవములు అతిత్వరగా మండిపోవును. వాటిని తేలికగా ఆర్పుట సాధ్యపడదు. ఇట్టి మంటలు పైకి వ్యాపించకుండా ఇసుక వగైరాలతో మంటలను పూడ్చివేయుట, కార్బన్ డయాక్సైడ్ వాయువును ఉపయోగించుట, మరియు రసాయనములను జల్లుట వలన మంటలు ఆర్పివేయవచ్చును.

పై తరగతి అగ్ని ప్రమాదముల నెదుర్కొనుటకు ముందు జాగ్రత్తకై కార్బన్ డైఆక్సైడ్ ఫోమ్ (Foam) గల నిప్పునార్పు సాధనములను, మరియు ఇసుకతో నింపిన ఫైర్ బక్సెట్లను సిద్ధముగా యుంచుకొనవలయును. ఆయిల్ మంటలను నీటితోగాని లేక సోడావేసిడ్ సాధనముతోగాని ఆర్పరాదు. అవి మంటలను అధికము జేయును.

3. విద్యుత్ వలన వచ్చేడి మంటలు:- విద్యుత్ సరఫరావలన తిరిగేడి మోటార్లు, విద్యుత్ ఉత్పత్తిజేయు జనరేటర్లు, స్విచ్ బోర్డులు మొదలగు విద్యుత్ పరికరములలో లోపముల కారణముగా అమిత ఉష్ణము దానితో బాటు మంటలు జనించి వాటి సమీప ములోగల వస్తు సముదాయమును దహించివేయును. ఇట్టి మంటలను ప్రత్యేకమైన కార్బన్ బ్రూమ్ క్లౌరెడ్ అనేది రసాయనము వెదజల్లుటకుగల నిప్పునార్పు సాధనమును వినియోగింతురు. మరియు కార్బన్ డయాక్సైడ్ వాయువునుగూడ ఉపయోగింతురు.

31.4 పరిశ్రమలో మంటలు మండు అవకాశములుగల ప్రదేశములు

(i) లోహములకు హీట్ ట్రీట్ మెంటుచేయు షాపులో ఫర్నేసులు అధిక ఉష్ణ శక్తిని కల్గి మండుచుండును. ఆ మంటలు ప్రక్కలకు వ్యాపించకుండా ఫైర్ బ్రెక్లు (ఉష్ణము వ్యాపింపనీయని తెల్లని ఇటుకలు)తో లైనింగ్ గోడలు కట్టవలెను.

(ii) లోహములు కరిగించి పోతబోయు ఫౌండ్రీ (Foundry) షాపులో ఎర్రగా కరిగియున్న మెటలునుండి నిప్పురవ్వలు ప్రేలి మంటలు వచ్చే అవకాశములు గలవు. కాబట్టి ఆపనివారు కాలిపోకుండా యండు ఏస్ బెస్టాస్ కవచములు, టోపీ మొదలగు రక్షిత ఏర్పట్టు కలిగియుండవలెను.

(iii) ఎలక్ట్రిక్ ఆర్క్ వెల్డింగ్ లోగాని గ్యాస్ వెల్డింగ్ లోగాని మెటలు కరిగించి అతుకబడును. అప్పుడు నిప్పురవ్వలు ప్రక్కలకు చెదిరి అగ్నిప్రమాదములు వాటిల్లును. కాబట్టి చుట్టు ప్రక్కల కాటన్ వేస్తు, ఆయిల్, కిరోసిన్ వంటివి యుంచుకొనరాదు.

(iv) లోహములు గ్రైండింగ్ చేయునపుడు చక్రమునకు మెటలుకుగల రాపిడి వలన ఉష్ణము జనించి నిప్పురవ్వలు వెదజల్లుబడును. అవి మండే ప్రదార్థములకు సోకిన మంటలు వ్యాపించును. కాబట్టి వాటికి తగిన మూతిలు వేసియుంచి పనిజేయవలెను.

(v) రసాయనములు, రంగులు, ఎరువులు మొదలగునవి తయారగు పరిశ్రమల్లో పెద్ద బాయిలర్లు అనేకమైనవి వేడిమంటలతో నిండియుండును. వీటికి దగ్గరగా ఆయిల్, కాగితములు, వస్త్రములు వంటివి నిల్వయుంచరాదు.

(vi) మెషిన్ల వద్దగల విద్యుత్ తీగలు తెగిన కారణముగాగాని, వాటిపై రబ్బరు కవరు పొడయినందువలనగాని రెండు వైర్లు కలిసినచో “స్పార్క్” (spark) పుట్టి

వంటి దానితోమూసి పెట్టుటద్వారా మంటలు వ్యాపించకుండా చేయవలెను. 5. ఆయిల్ ఫైర్ లను, ప్రత్యేకమైన ఫోమ్ ఎక్స్ పండింగింగ్ లలోగల ఫోమ్ ను జల్లిమంటలను ఆర్పవలెను. 6. మంటలు అదుపుకాని పక్షములో వెంటనే ఫైర్ సర్వీస్ స్టేషన్ కు ఫోన్ జేసి సహాయమును అర్థించవలెను. 7. తోటి వ్యక్తుల బట్టలకు నిప్పంటుకొనినచో ఆతనిని పరుగెత్త నీయకుండ నేలపై దొర్లించి మంటలను ఆర్పవలెను. 8. కాలినగాయములపై వెంటనే నీటిని చల్లరాదు. మరియు కాలుటవలన వచ్చిన బొబ్బలను అణిచి చిదుముటకు పూనుకొ రాదు. నవనీతము (సున్నపుతేట + కొబ్బరినూనె) పూసి వెంటనే వైద్యుని వద్దకు తీసుకొని పోవలెను.

31.7 అగ్నిమాపక సాధనములు (Fire extinguishers)

పరిశ్రమలు, ఆఫీసులు, వర్క్ షాపులు, సినిమాహాల్లు మొదలగు అనేక వానిలో ముందు జాగ్రత్త కొరకు అగ్నిమాపక సాధనములు యుంచుట ఆ సంస్థలయొక్క ముఖ్య విధి. ఇది మంటల నార్పుటలో మిక్కిలి ఉపయోగకరముగా యుండు సాధనము.

నిర్మాణము పనిచేయు పీఠానము:- హేండ్ టైప్ అగ్నిమాపక సాధనము అన్నియు శంఖువు ఆకారముగా యుండు గట్టి స్టీల్ లోహపు పాత్రవలె యుండును. ఇది చాకలి సోడా ద్రావణము (Soda Acid) తో నింపబడి యుండును. దీని అడుగు మట్టమువద్ద ఒక నిలువైన గాజుగొట్టము బిగింపబడి దానియందు సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లము (Sulphuric Acid) నింపబడి యుండును. ఈ గాజుగొట్టము అడుగున ఒక ముషలక గొట్టము (plunger) యుండి దాని చివర ఒక గుబ్బ (knob) యుండును. దీనిని ఒక గోడకు తగిలించుటకు పీలుగా ఒక హేండిల్ యుండును.

దీనితో మంటలను ఆర్పవలసి వచ్చినపుడు, దీనియొక్క గుబ్బను భూమిపై కొట్టి నచో అది ప్లంజర్ ను లోనికి పంపును. ఇది సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లముగల గాజుగొట్టమును పగుల గొట్టును. సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లము మరియు చాకలిసోడాల కలయిక వలన రసాయన చర్య జరిగి కార్బన్ డై-ఆక్సైడ్ వాయువు పుట్టును. అది పాత్రయొక్క సన్నని మూతిద్వారా మిక్కిలి వేగముతో పైకివచ్చును. ఈ సాధనమును చేతితో పట్టుకొని మంటలపైకి వాయువు లను వదిలినచో మంటలు ఆరిపోవును.

31.8 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. How do you put-off the firing clothes of a person?

జ:- చాపతోనో, కంబళితో నోకప్పి నేలపై దొర్లించి వ్యక్తుల దుస్తులకు అంటుకొనిన మంటలు ఆర్పవేయుదురు.

2. What is the name of the gas that puts off fire?

జ:- కార్బన్ డై-ఆక్సైడ్ వాయువునకు మంటల నార్పు ధర్మము గలదు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 31)

1. (a) Give reasons of fire break-outs in an industry? How to avoid them? (b) Explain the method of extinguishing fire? (July, 1972)

2. Explain the principle of a fire extinguisher and its use?

నెమ్మదిగా దించవలెను. ఈపనికి ముందుగా మెషిన్ బెడ్ కు అడుగుగా సీమ్మెంట్ దిమ్మ లపై నాలుగు మూలలయందు స్క్వా-జాక్ ల వంటి స్క్వా ఎడ్జెస్ట్ మెంట్ గల ప్లేట్స్ లేక స్టీల్ వెడ్జ్ ప్లేట్స్ యుంచి వాటిపై మెషిన్ ను స్థాపించవలెను. మెషిన్ యొక్క సమమట్టము సరిజేయుటకు ఇవి సహకరించును.

4. మెషిన్ ఎలైన్ మెంట్ (alignment) తనిఖీ చేయుట:- కాంక్రీట్ తో చేయబడిన మెషిన్ బెడ్ భూమికి మట్టముగా చేసినప్పటికి మెషిన్ బేస్ దానిపై ఎరెక్ట్ చేసిన పిదప సమమట్టముగా లేక పోవచ్చును. కాబట్టి మెషిన్ యావత్తు క్షితిజ సమాంతరముగా (perfectly horizontal to the base) అమర్చుటను మెషిన్ ఎలైన్ మెంట్ అందురు. మెషిన్ యొక్క 'బెడ్ వే'లు (Bedways) లేక 'మెషిన్ లేబిల్' మొదలగు బల్లపరపుగా యుండు పార్ట్ లపై స్పిరిట్ లెవెల్ యుంచి నాలుగుమూలలయందు ముందుగా యుంచిన వెడ్జ్ ప్లేట్స్ ను సరిజేసి లెవెలింగ్ (levelling) చేయవలెను. తదుపరి బెడ్ అడుగున గల కాళీ భాగములోనూ, ఇతరబెజ్జములలోనూ మెత్తని సీమ్మెంట్ తో గ్రౌటింగ్ (grouting) జేసి అది గట్టి పడేవరకు 3 లేక 4 రోజులు ఆగి పిదప బేస్ అడుగునగల అద్దు ప్లేట్స్ తీసి వేసి ఫౌండేషన్ బోల్డులపై నట్లు పైట్ గా బిగించవలయును.

తదుపరి ఎలైన్ మెంట్ టెస్ట్ జరుపవలెను. మెషిన్ యొక్క పని గేడ్ ను తెలుసు కొనుటకు నిర్వహింపబడు టెస్ట్ ను ఎలైన్ మెంట్ టెస్ట్ అందురు. ఈ టెస్ట్ లో వివిధ రకాల జామెట్రిక్ ఏక్యూరసీలను తెలుసుకొనుట మరియు ప్రాక్టికల్ గా ఫినిషింగ్ ఏగ్రేడ్ లో యున్నది అంచనా వేయుట ముఖ్యచర్యలుగా యుండును.

జామెట్రిక్ ఏక్యూరసీలు:- 1. పార్ట్ లయొక్క స్ట్రైయిట్ నెస్ (straightness) 2. కదలికలయొక్క స్ట్రైయిట్ నెస్ 3. సర్ఫేస్ లయొక్క ఫ్లాట్ నెస్ (flatness) 4. సమాంతర స్థితి (parallelism) 5. స్కెవర్ నెస్, 6. ఎక్సెంట్రసిటీ (eccentricity) మొదలగునవి జామెట్రిక్ ఏక్యూరసీ అందురు.

32.3 యంత్రములయొక్క సంరక్షణము (Maintenance of machines)

ప్రతి వర్క్ షాపు నిపుణుడు నిత్యము పనిచేయు మెషిన్ యొక్క మరియు ఉపయోగించు వివిధపరికరములయొక్క సంరక్షణముగూర్చి తగు శ్రద్ధ వహించవలసి యున్నది. కారణమేమనగా మెషిన్ యొక్క పనిచేయు కాలము మరియు ఏక్యూరసీలు రెండూ దాని సంరక్షణము మీదనే ఆధారపడి యుండును. మరియు ఈక్రింది లాభములు గలవు.

మెషిన్ సంరక్షణము వలన లాభములు (Advantages of machine maintenance):- 1. మెషిన్ బాగుగ ఉపయోగించుటచే ఉత్పత్తి కాలము తగ్గును. 2. మెషిన్ లు తరచు పాడవకుండా యుండుటచే, ఆ ఖర్చు అదా అగును. 3. మెషిన్ పనిచేయు వలసిన కాల వ్యవధికి ముందుగానే పనిచేయుకుండా పోవు ప్రమాదము తప్పను. తద్వారా మెషిన్ మార్పిడికి అవసరమగు సొమ్ము పొదుపగును. 4. ఎక్కువ రక్షణగా మెషిన్ పనిచేయును. 5. మెషిన్ లు పాడగుననే భయముతో అనవసరముగా వాటి విడిభాగములను ముందుగానే కొని నిల్వయుంచుకో వలసిన ఆవశ్యకత యుండదు. 6. మెషిన్ లో కచ్చితము చెడకుండా అధిక కాలము బాగుగ పనిచేయును.

తొట్టెలో భద్రపరచవలెను. తిరిగి వాటిని కూర్చునపుడు వెదకుటలో కాలము వృధా గాదు. 4. ఒక మెషిన్ పార్టుయొక్క నట్ బోల్టు వగైరా బిగింపులు విప్పనపుడు ఒక దానిని పూర్తిగా వదులుజేసి తదుపరి రెండవది, మూడవది వగైరా విడివిడిగా వదులు జేయరాదు. ఒక ఫాజెనర్ను కొంతవరకు వదులుజేసి మిగిలినవికూడ కొద్దిగా వదులు జేయుచూ పార్టు నాలుగు ప్రక్కల సమానముగా 2. త్రిడిని తగ్గించుచూ విప్పవలెను. 5. బేరింగులు, గేర్లు, పుల్లీలు వంటివి వాటియొక్క షాఫ్ట్లనుండి ఊడదీయునపుడు వీల్ పుల్లర్ (wheel puller) వంటి ఫిక్చర్లు వినియోగించవలెను. 6. కొన్నిరకాల మెషిన్ పార్టులు (మెషిన్ స్పిండిల్, స్లయిడ్ మరియు ఇతరరకాల నున్నటి మేటింగ్ పార్టులు) యొక్క ఫిట్స్ ధర్మములు జెడిపోకుండా వాటిని జాగ్రత్తగా హేండిల్ జేయవలెను. 7. టేపర్ బిగింపు, లెఫ్ట్ హేండ్ మరియు రైట్ హేండ్ డ్రైవ్ బిగింపు వంటివి బాగుగా పరిశీలించి అవి సరియైన దిశలో త్రిప్పి వదులు చేయవలెను. 8. కొన్ని హేండిల్స్, లీవర్స్ వగైరాలయొక్క నిర్ణీత కదలికలను నూచించు గుర్తులు మెషిన్ మీద యుండును. కాబట్టి ఆయాగుర్తులను మార్కింగు జేసికొన్న తరువాతనే ఆ పార్టులను ఊడదీయవలెను. లేనిచో ఎలైన్ మెంట్ పొరపాట్లు వచ్చును.

(ii) ఊడదీసిన యంత్ర విభాగములను శుభ్రపరచుట:- డిస్ మేంటి లింగ్ (dismantling) తరువాత మెషిన్ ఓవర్ హాలింగ్ పనిలో విడిభాగములను శుభ్ర పరచుట ముఖ్యమైన చర్య. చిన్నస్లిప్ట్ పిన్ మొదలు పెద్ద మెషిన్ బెడ్ వరకు ఊడ దీసిన వివిధ భాగములన్నియు ఏవిధమైన మురికి లేక ఆయిల్ జిడ్డు వగైరా లేకుండా శుభ్రపరచవలెను. కాబట్టి వాటిని ఒకటి రెండు రోజులు కిరోసిన్ ఆయిల్ లోగాని లేక పెట్రోలియం ఆయిల్ లోగాని నానబెట్టిన తరువాత పొడిగుడ్డ లేదా బ్రష్ సహాయముతో శుభ్రపరచవలెను. పెయింటింగ్, లేక ఇతర కోటింగ్ లుగల పార్టులను మాత్రము విడిగా ఆయిల్ తగలకుండా కంప్రెస్డ్ గాలితోగాని లేక నీటితోగాని శుభ్రపరచవలెను.

(iii) విడిభాగముల యొక్క పరిశీలన మరియు లూబ్రికేషన్:- శుభ్రపరచిన భాగములలో బేరింగులు, షాఫ్ట్లు, గేర్లు మొదలగునవి బాగుగ పరిశీలించి అరుగుదల, ఆట మరియు ఇతర పగుళ్లు యున్నచో వాటిని వేరుపరచవలెను. మిగిలిన భాగములకు త్రుప్పు వగైరా పట్టకుండా ఆయిల్ నుపూసి సిద్ధము చేయవలెను. కొన్ని బేరింగ్ లలో గ్రీజుకూడ పెట్టవలసియుండును. ఈపని అన్ని మేటింగ్ పార్టులు తిరిగి కూర్చేటపుడు తరచు అవసరమగును.

(iv) అరిగిన భాగములను తొలగించి క్రొత్తభాగములను సమ కూర్చుట:- మిల్ రైట్ మెకానిక్ (mill-wright mechanic) యొక్క సమస్యలలో ఇది ముఖ్యమైనది. మెషిన్ కు తగిన స్పేర్ పార్టు కోసము స్టోర్ లేక బజారునుండి పొందేటపుడు నైజు, స్టాండర్డు, క్వాలిటీ గమనించి తేవలెను. అవసరమైనచో అదే కంపెనీ నుండి విడిభాగములు తెప్పించి మార్చవలెను. లేనిచో మెషిన్ యొక్క సహజత్వము (originality) కోల్పోయి కచ్చితముగా నడవదు. అనగా ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ

33. బరువులను ఎత్తు సాధనములు

(LIFTING APPLIANCES)

33.1 పరిచయము (Introduction)

తక్కువ బలము నుపయోగించి ఎక్కువ భారమును ఎత్తుట కుపయోగించు సాధనమును సరళయంత్రము అందురు. ఇవి కేవలము బరువైన వస్తువులను ఎత్తుటకే నిర్మింపబడి యున్నచో వాటిని ‘లిఫ్టింగ్ ఉపకరణము’ అందురు. ఉదాహరణకు 1) కప్పీలు 2) వాలుబల్ల 3) స్క్రాజాక్ 4) చైన్ బ్లాక్ 5) హైడ్రాలిక్ జాక్ 6) జిబ్ క్రేన్ (Jib-crane) మొదలగునవి వర్క్-షాపులో బరువులను ఎత్తు పనులకు వినియోగింతురు. ఈ ఉపకరణములను గూర్చి సంగ్రహపూర్వకముగా చర్చించబడినది.

33.2 లిఫ్టింగ్ మెషిన్ యొక్క యంత్రలాభము

ప్రతి లిఫ్టింగ్ మెషిన్ పై మనిషిచే ప్రయోగించు శక్తిని బలము (power) అనియు ఆమెషిన్ చే పైకి ఎత్తబడిన శక్తిని భారము (weight or load) అనియు అందురు. వాడుకలో తక్కువ బలముతో ఎక్కువ భారము ఎత్తుటను యంత్రలాభము అందురు. లెక్కకట్టుటకు ఈక్రింది సూత్రము ప్రకారము వ్రాయదురు.

$$\text{యంత్రలాభము (Mechanical advantage)} = \frac{\text{మెషిన్ చే ఎత్తబడు భారము}}{\text{మనిషిచే ప్రయోగింపబడు శక్తి}}$$

లేక $M.A. = W/P$ అని గుర్తుంచుకొనవలయును. ఈవిలువ 1 కంటే ఎంత ఎక్కువగా యున్న అంత అధిక యంత్రలాభము పొందవచ్చును.

33.3 కప్పీలు - వాటి యంత్రలాభములు (Pulleys)

కొయ్యతోగాని, లోహముతో గాని చేయబడిన ఒక చక్రము చుట్టూ గాడియుండి అది ఒక స్థిరమైన ఇరుసు ఆధారముగా తిరుగుచుండును. దీనిని కప్పీ అందురు. కప్పీ గాడిలో త్రాడు (sling) తగిలించి దానికి ఒకచివర భారమును వ్రేలాడదీసి రెండవ చివర బలము ప్రయోగింపబడి పైకి లేవనెత్తబడును. ఇట్టి ఒక స్థిరకప్పీ యంత్రలాభము $= W/P = 2$ అగును.

ఈ పుల్లీలు వాడుకలో మూడు పద్ధతులుగా చక్రములలో విగింపబడి ఉపయోగింపబడుచున్నవి. మొదటి పద్ధతిలో ఒక కొక్కెమునకు త్రాడు వ్రేలాడదీసి దానిలో కప్పీ తగిలించి వేరొక స్థిరకప్పీ గాడిద్వారా ఆ త్రాడు చుట్టబడి చివర బలము ప్రయోగింపబడును, మొదట త్రాడులో కదిలెడి కప్పీ చక్రమునకు భారము కట్టుదురు. దీనిలో యంత్రలాభము $= 2^n$ అగును. $n =$ కప్పీల సంఖ్య.

రెండవ సిస్టములో అనేక కప్పీలు చక్రములలో విగింపబడి ఒక స్థిర కప్పీ చక్రమును మూలమునకు వ్రేలాడగట్టి మరియొక కప్పీలచక్రములో త్రాడు చుట్టబడి కదలుచూయుండును. యంత్రలాభము $= n$ అగును. $n =$ రెండు చక్రములలోగల కప్పీల సంఖ్య.

మూడవ సిస్టములో మొదటి పద్ధతి వలెనే యుండును. కాని ఒక్కొక్క పుల్లీకి ఒక్కొక్క త్రాడు చుట్టబడి ఆత్రాడు చివర లన్నియు ఒక చక్రమునకు కట్టబడి ఆచక్రమునకు భారము వ్రేలాడదీయబడును. దీనిలో యంత్రలాభము $= 2^n - 1$ అగును. $n =$ కప్పీల సంఖ్య.

స్లిప్ గాకుండ, 'చైన్ గైడ్లు' '7' కూడ గలవు. ఈ సాధనమును పర్కొసాపు కష్టమాలమునకు, కొక్కెము '1'చే వ్రేలాడదీయబడి ఎత్తవలసిన బరువులను, కొక్కెము '4' నకు కట్టుదురు. పదులుగాయున్న చైన్ '6'ను లాగినచో బరువులు తేలికగా లేచును.

దీని యంత్రలాభము = $\frac{\text{భారము}}{\text{శక్తి}} = \frac{2D}{D-d}$ అని లెక్కింతురు.

పై సూత్రములో D = పెద్ద కప్పీ వ్యాసము, d = చిన్న కప్పీ వ్యాసముని గ్రహించవలెను. దీనిని 'వెస్టన్ బ్లాక్' (Weston-block) అనికూడ అందురు.

33.7 హైడ్రాలిక్ ప్రెస్ (Hydraulic Press)

నేడు అనేక పరిశ్రమలలో వాడెడి హైడ్రాలిక్ లిఫ్ట్, హైడ్రాలిక్ జాక్ వంటి హెవీ లిఫ్టింగ్ హైడ్రాలిక్ మెషిన్ల నిర్మాణమునకు హైడ్రాలిక్ ప్రెస్ సూత్రమే ఆధారము. దీనిని 'బ్రామా' అనే శాస్త్రవేత్త కనుగొనుటచే 'బ్రామా ప్రెస్' (Bramah press) అనుచుందురు. ఇది 'పాస్కెల్' సూత్రముమీద పనిచేయును. దీనిలో కెండు కాళ్ళీగొట్టములు ఒకటి మిక్కిలి పెద్దవ్యాసముగలది. మరియొకటి మిక్కిలి చిన్నవ్యాసముగలది యుండి అడుగున ఒక ట్యూబ్ తో అతుకబడి యుండును. నీరు, ఆయిల్ వంటి ఒక ద్రవముతో ఆగొట్టములను నింపి చిన్నగొట్టములోని ద్రవమును ఒక ముషలకముతో నొక్కినచో పెద్దగొట్టములోని ద్రవము ఎత్తు తేలికగా పెరుగును. కాబట్టి పెద్ద గొట్టములో ద్రవముపై మరియొక ముషలకము అమర్చి దానిపై హెవీ పార్ట్సులుంచిననూ పైకి తేలికగా లేపబడును.

దీనిలో యంత్రలాభము = $\frac{\text{భారము}}{\text{శక్తి}} = \frac{A}{a}$ అని లెక్కింతురు.

పైసూత్రములో A = పెద్దగొట్టము భూవైశాల్యము. a = చిన్నగొట్టపు భూవైశాల్యము అని గ్రహించవలెను.

33.8 హైడ్రాలిక్ లిఫ్టింగ్ జాక్ (Hydraulic Lifting Jack)

ఈసాధనము బ్రామా ప్రెస్ సూత్రముపై నిర్మించబడినది. ఇది మోటారు వాహనములను ఎత్తుటకు ఎక్కువగా వినియోగింపబడును. దీనిలో (ప.నం.229) 1. గ్లాండ్ (gland) 2. లెదర్ సీల్ కప్ (Leather seal cup) 3. నాన్-రిటర్న్ వాల్వ్ (Non-return valve) 4. ఫిల్లింగ్ ప్లగ్ (Filling Plug) 5. ఆయిల్ రిజర్వాయర్. 6. ప్లంజర్ (plunger) 7. ఆపరేటింగ్ లీవర్ 8. ఆధారపు పిన్

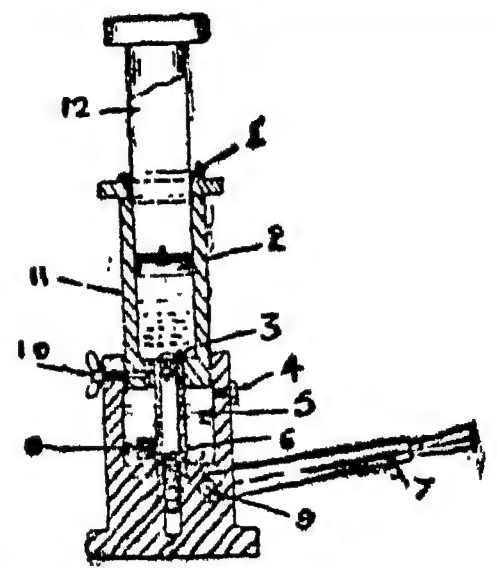


Fig. 229

9. మరియొక నాన్-రిటర్న్ వాల్వ్ 10. లోయరింగ్ వాల్వ్ హైడ్రాలిక్ లిఫ్ట్ (Lowering valve) 11. ర్యామ్ నడచు సిలెండర్ 12. ర్యామ్ అను భాగములుగలవు.

తేలికగా ఆపరేటింగ్ లీవర్ ను పైకి క్రిందికి ఆడించుచున్నచో ర్యామ్ సిలెండరు లోకి ఆయిల్ వాల్వ్ లద్వారా పోయి ర్యామ్ ను పైకి లేపును. కావలసిన ఎత్తునకు

34. నునుపు జేయబడిన లోహపు సర్ఫేస్ల సంరక్షణ (PROTECTION OF METAL FINISHED SURFACES)

34.1 పరిచయము (Introduction)

మెషినరీ భాగములు ఫైలింగ్, స్క్రేపింగ్, లేక గ్రైండింగ్ మొదలగు కనుల ద్వారా మిక్కిలి చదునుగా, కచ్చితముగా రూపొందించెదరు. ఇవి సాధారణముగా లోహములతో తయారగును. వాతావరణము వలన మరియు అనేక రసాయనక పదార్థములు తాకుట వలన మెషినరీ భాగములయొక్క ఉపరిభాగముల నునుపుదనము చెడిపోయి త్రుప్పు మొదలగు వాటికి గురి అయ్యే అవకాశములు గలవు. కాబట్టి పాప్టు తయారై ఫినిషింగ్ చేసిన విదప రక్షణకొరకు అనేకవిధమైన చర్యలు తీసుకొందురు. వాటిలో కొన్ని ముఖ్య షర్థతులనుగూర్చి ఈ అధ్యాయమందు చర్చించబడినవి.

34.2 ఫాస్ఫేట్ కోటింగ్ (Phosphate coating)

ఈపద్ధతిలో ఫినిషింగ్ చేయబడిన లోహపు యంత్రభాగములు 90°ల ఉష్ణోగ్రత వద్ద గల జింక్ ఫాస్ఫేట్ లేదా మాంగనీస్ ఫాస్ఫేట్ ద్రావణములో ముంచి కోటింగ్ (అద్దకము) వేయుదురు. ఐరన్ మరియు స్టీల్తో చేయబడిన వాటి ఉపరి భాగములపై ఈకోటింగ్ వేయుటవలన అవి త్రుప్పు పట్టవు.

34.3 గాల్వనైజింగ్ (Galvanising)

ఇనుము, ఉక్కు లోహ భాగములపై వేడిగా యుండు కరిగిన జింక్ లోహమును కోటింగ్ వేయుటను గాల్వనైజింగ్ అందురు. ఈపనిలో కోటింగ్ పూయవలసిన పాప్టుపై ఆయిల్, గ్రీజ్ వంటి మలినములు లేకుండా పరిశుభ్ర పరచవలెను. తరువాత ఆ పాప్టులను కొద్ది నిమిషములు హైడ్రోక్లోరిక్ ఏసిడ్లో ముంచి తీయవలెను. ఆరిన పిదప సుమారు 430°-480°Cల మధ్య జింక్ లోహము ద్రవరూపములో కరిగియుండగా పాప్టులను కొద్ది నిమిషములు ముంచి యుంచవలెను. జింక్లోహము బాగుగ అద్దిన విదప పాప్టులను పైకి తీసి నీటిలో ముంచవలెను. కరిగిన జింక్ లోహములో అమ్మోనియా క్లోరైడ్ను ఫ్లక్స్ (flux) గా పనిచేయుటకు కలుపుదురు. ఈపద్ధతి వలన పెద్దవి, చిన్నవి అయిన లోహపు పాప్టులు, ఐరన్ షీట్, స్టీల్ వైర్, ఇనుము, ఉక్కులోహములతో చేయబడిన ప్లేట్స్, రాడ్లు మొ||వాటిపై జింక్ కోటింగ్ పలుచటి పొరవలె ఏర్పడి త్రుప్పు పట్టను.

34.4 నల్లని ఆక్సైడ్ కోటింగ్ వేయువిధము (Black oxide coating)

స్టీల్తో చేయబడిన పాప్టులకు మాత్రమే పరిమితమై వినియోగింప బడుచున్నది. స్టీల్ను గాలిలో 300°C వరకు వేడిచేసిన, దానిపై నీలవర్ణపు ఆక్సైడ్ పొర ఏర్పడును. ఇది త్రుప్పు పట్టకుండా మెటల్ను రక్షించును. కాస్టిక్ సోడా, పొటాషియం నైట్రేట్ మరియు నీటితో ప్రత్యేకముగా కలుపబడిన ద్రావణములో సుమారు 140°C వద్ద పాప్టులను ముంచి 10 లేక 15 నిమిషములు యుంచినచో నల్లని ఆక్సైడ్ పొర ఏర్పడును.

స్ప్రింగ్లు, బోల్టలు, హెండ్ టూల్స్ మొదలగు వాటికి ఇది వేయుదురు.

34.5 ఎలక్ట్రోక్రిమిజిట్ ప్రయోగ పద్ధతులు

వీటినే ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ విధానములు అందురు. విద్యుత్తును ప్రవహింపజేసి సిల్వర్, క్రోమియం, నికెల్ వంటి విలువైన లోహములను ఇనుము, రాగి, ఉక్కు మొద

సరఫరా (8 ఓల్ట్ల లోపుగల ఓల్టేజి (voltage), చదరపు అడుగు ప్లేటింగ్ నకు సుమారు 100 – 200 ఏంపియర్ల విలువలో కరెంట్ యుండవలెను). 3. సుమారు 60°C వరకు ఎలెక్ట్రోలైట్ వేడిచేయవలెను.

(సి) నికెల్ ప్లేటింగ్ చేయు విధానము:- నికెల్ ప్లేటింగ్ కూడ పైనాత్రం ప్రకారముగానే నిర్వహింపబడును. ఈపనిలో ఈక్రింది రసాయనములు మరియు పరికరములు అవసరము.

1. ఋణధృవపు విద్యుత్ సరఫరా ప్రవహించునట్లు ప్లేటింగ్ వేయవలసిన వస్తువు అమర్చవలెను. 2. ఏనోడ్ గా (ధనధృవముగా) నికెల్ ప్లేట్ ను వ్రేలాడదీయవలెను. 3. ఎలెక్ట్రోలైట్ ద్రావణముగా నికెల్ సల్ఫేట్, నికెల్ అల్యూమినియం సల్ఫేట్, బోరిక్ ఏసిడ్ మరియు నీరుల మిశ్రమమును తొట్టెలో ఉపయోగించెదరు.

34.6 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. How grease and oil can be removed from a part ?

జ:- పేరాఫిన్ ఆయిల్ లేక పెట్రోలియంతో కడిగినచో మెషిన్ పార్ట్స్ పై గల ఆయిల్ మరియు గ్రీజ్ ల వలన యున్న జిడ్డు తొలగిపోవును.

2. What is meant by pickling?

జ:- మెషిన్ పార్ట్స్ పై గల ఆక్సైడ్ పొరలు, త్రుప్పు, మరియు ఇతర మలినములను పోగొట్టుటకు ఏసిడ్ లో ముంచుటను 'పిక్లింగ్' అందురు.

3. Fill up the blanks in the following :

(a) Rust is removed from steel by a 50% solution of acid in cold water.

(b) Scale from heat treatment etc. is removed by pickling the parts in a 10% solution of hot acid.

(c) Sand from castings is removed by pickling the parts in a solution of 6-8% acid.

(d) The oxide and scale formed on brass and copper metal parts is removed by pickling the parts in hot acid.

(e) In a mixture of acid and acid the finished steel parts are dipped to get bright surfaces.

జ:- (a) Muriatic or Hydrochloric (b) Sulphuric (c) Hydrofluoric (హైడ్రోఫ్లోరిక్) (d) Sulphuric (e) Sulphuric, Nitric.

4. What are the common materials on which black oxide coating is applied? What is its protecting degree?

జ:- అన్నిరకముల ఫెర్రస్ మెటీరియల్స్. ఇది ఎక్కువకాలము సర్ఫేస్ ను రక్షింపజాలదు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 34)

1. Describe briefly how chromium plating on steel parts is made?

2. Explain the process of Galvanising ?

3. Write short notes on the following :

(a) Pickling (b) Black oxide coating (c) Phosphate coating.

4. What do you understand by 'Corrosion' ?

పనిలో వీటిని వినియోగింతురు. ఇవి ఎక్కువబలమైన అతుకులకుగాను ఉపయోగింతురు. వీటినే స్పెల్టర్ (spelter) అని కూడ పిలుతురు. ముఖ్యముగా 60% కాపర్, 20% టిన్, 20% జింక్ గల హార్డు సోల్డరులను మంచి రకము స్పెల్టరుగా ప్రేజింగ్ లో వాడుదురు. జింక్ కు మరియొక పేరు స్పెల్టరు అనుచుందురు. హార్డు సోల్డరులు సుమారు 600°C పైనే కరగును.

2. ఫ్లక్స్ (Flux):- సోల్డరింగ్ జాయింట్లు వేయు ఉపరి భాగములు వేడిజేయబడినపుడు లోహము ఆక్సీకరణము జేంది పొరలు గట్టును. అందువలన సోల్డర్ ను కరిగించి జాయిన్ చేయవలసిన అతుకులో పోసినపుడు ఆక్సైడ్ పొరలు ఏర్పడి అతుకబడదు. కాబట్టి ఈచర్య నివారించుటకు సోల్డర్ తో బాటుగా ఫ్లక్స్ అనేది రసాయనిక పదార్థము కూడ వాడవలెను. మెటల్ వేడిజేయునపుడు ఈ ఫ్లక్స్, ఆక్సైడ్ పొరలను కరిగించి తెట్టువలె, కరిగిన సోల్డరుపైకి తెచ్చును. అందుచే జాయింట్ వద్ద సోల్డర్ మెటల్ బాగుగ అతుకబడును. సోల్డరింగ్ వర్కులో ఈక్రింది పేర్కొన్న రసాయనములు ఫ్లక్స్ లుగా వాడుదురు.

(i) మ్యూరియాటిక్ ఏసిడ్ (Muriatic Acid):- దీనికి మరియొక పేరు హైడ్రోక్లోరిక్ ఏసిడ్ అందురు. కొద్ది ఏసిడ్ చుక్కలు నీటిలో కలిపి ఫ్లక్స్ గా వాడుదురు. దీనికి గుడ్డలు, శరీరమును కాల్చివేసిడి ధర్మముగలదు. కాబట్టి జాగ్రత్త అవసరము. మరియు ఈ ఫ్లక్స్ వాడిన సోల్డర్ జాయింట్ ను తిరిగి పూర్తిగా నీటితో కడిగి ఏసిడ్ లేకుండా శుభ్రపరచవలెను.

(ii) జింక్ క్లోరైడ్ (Zinc chloride):- దీనిని కిల్డ్ స్పిరిట్ లేక కిల్డ్ ఏసిడ్ (killed acid) అందురు. 1 భాగము జింక్ ముక్కను 5 భాగముల హైడ్రోక్లోరిక్ ఏసిడ్ లో కరిగించినచో ఇది తయారగును. ఇది అల్యూమినియం పాదార్థాలు తప్ప మిగిలిన లోహముల నతుకుటకు ఉపయోగించును.

(iii) రెసిన్ ఫ్లక్స్ (Resin flux):- పాడరుగాగాని ఆల్కహాల్ లో కరిగించిగాని రెసిన్ లేక కోలోఫోనీ (colophony) అను రసాయన పదార్థమును ఫ్లక్స్ గా రేడియో మరియు ఎలక్ట్రికల్ పాదార్థాల సాఫ్ట్ సోల్డరింగ్ కు వాడెదరు.

(iv) స్టీరిన్ (Stearine):- ఇది క్రొవ్వు, మైనములవంటి పదార్థము. ఇది సోల్డర్ చేయబడు అతుకువద్ద పూసిన తరువాత సోల్డర్ మెటల్ కరిగించి అతుకుదురు.

35.3 సోల్డరింగ్ సాధనములు (Equipment of soldering)

సోల్డరింగ్ విధానముగూర్చి తెలుసుకొనే ముందుగా, సోల్డరింగ్ పనిలో వాడెడి ముఖ్యపరికరములుగూర్చి చర్చించుట అవసరము. సోల్డరింగ్ పనిలో 1. సోల్డరింగ్ ఐరన్ లు (Soldering Irons) 2. "బ్లో-ల్యాంప్"లు. 3. ఎలక్ట్రికల్ హీటర్లు 4. ఫైల్స్ 5. వైర్ బ్రష్ లు 6. ఫ్లక్స్ నిల్వజేయు పాత్రలు మొదలగునవి అవసరమగును. వీటిలో సోల్డరింగ్ ఐరన్ మరియు బ్లో-ల్యాంప్ అనేదివి ప్రధానమైనవి.

(i) సోల్డరింగ్ ఐరన్ లు:- సోల్డర్ మెటల్ ను వేడిజేసి కరిగించుటకు, జాయింట్ చేయబడు మెటల్ ను వేడిజేయుటకు వాడెడి పరికరములలో సోల్డరింగ్ ఐరన్ లు ముఖ్య

పోవు వాల్వను బంధించవలెను. 5. హీటింగ్ కవల్ వేసిన ఇంధనము మండుచూ యుండగా తిరిగివంపుజేసి గాలిఁ త్తిడిని పెంచి కొద్దిగా ఫ్యూయలు వాల్వను తెరవవలెను. 6. నాజిల్ ద్వారా ఇంధనము చిమ్ముచూ బర్నరుపైబడి నీలివర్ణపు మంటతో మండును. ఈమంటయే సోల్డరింగ్ లేక బ్రేజింగ్ పనిలో లోహమును వేడిచేయుట కుపయోగింతురు.

35.4 సోల్డరింగ్ చేయు విధానము (Method of soldering)

- (i) మెటల్ పార్ట్సులను సిద్ధము చేయుట (preparation for soldering)
(ii) సోల్డరింగ్ చేయుట, సోల్డరింగ్ లోగల ముఖ్యమైన పనులు.

(i) సోల్డరింగ్ చేయబడు పార్ట్సులను సిద్ధపరచుట:— సంతృప్తికరమగు అతుకులు కొరకు సోల్డరు చేయబడు లోహపు పార్ట్సులయొక్క ఉపరితలములు బాగుగ శుభ్ర పరచబడి యుండవలెను. ఫైలింగ్, గ్రైండింగ్ లలో అంటుకొనియున్న లోహపు రజను, వగైరా మలినములు బ్రష్ తో తుడిచి పొడిగా యుంచవలెను. ఆయిల్ మడ్డియున్నచో ఏసిడ్ లో పిక్లింగ్ చేయవలెను.

(ii) సోల్డరింగ్ ఆపరేషన్:— 1. బ్లో-ల్యాంప్ తోగాని లేక హీటర్ తోగాని సోల్డరింగ్ ఐరన్ ను ఎట్టగా కాల్చవలయును. 2. వెంటనే సోల్డరింగ్ ఐరన్ బిట్ ను జింకు క్లోరైడ్ లో ముంచినచో దానిపై ఏర్పడిన కార్బన్ పొరలు పోవును. 3. కొద్ది సోల్డరు మెటల్ ను బిట్ నకు పూసి వెంటనే ఫ్లక్స్ ముద్దలో రుద్దవలెను. బిట్ చుట్టూ సోల్డరు మెటల్ బాగుగ కరిగి టిన్ కోటింగ్ పడేలా చూడవలెను. 4. జాయింట్ వేయవలసిన పార్ట్సులను జేర్చి ఏసిడ్ ఫ్లక్స్ తో పూయవలయును. 5. టిన్ కోటింగ్ అంటుకొన్న సోల్డరింగ్ బిట్ తో అతుకువద్ద సోల్డర్ మెటల్ అద్దుచూ అతుకు వెంబడి సోల్డరింగ్ ఐరన్ ను కదిలించవలెను. 6. జాయింట్ ను స్పిరిట్ తడిపినచో శుభ్రపడి చక్కటి సోల్డరు జాయింట్ ఏర్పడును.

పై విధముగా చేసినచో సోల్డరింగ్ మెటల్ పార్ట్సులపై గట్టిగా పట్టుకొని జాయింట్ బలముగా యుండును.

35.5 బ్రేజింగ్ చేయు విధానము (Method of Brazing)

దీనినే హార్డ్ సోల్డరింగ్ అందురు. దీనిలో హార్డు సోల్డరు (స్సెల్టర్) లోహమును కరిగించి అతుకు వేయుదురు. సోల్డరింగ్ వలెనే అతుకబడు పార్ట్సులు 1. ముందుగా ఆయిల్ వగైరా మలినములు లేకుండా శుభ్రపరచవలెను. 2. ఆ పార్ట్సుల అంచులు ఒకటిగా జేర్చి కదలకుండా పట్టుకొని బోరాక్స్ (Borax) ను జాయింట్ పై వేయవలెను. 3. తరువాత మండే గ్యాస్ ఫైవ్ తోగాని లేక పర్నేస్ లోగాని అతుకువద్ద వేడి చేయవలెను. 4. పిమ్మట స్సెల్టర్ ను కరిగించి అతుకు వెంబడి అంచువలె పోయవలెను. 5. స్సెల్టర్ బాగుగ అంటుకొని యున్నదని గ్రహించిన పిదప కొద్ది ఉప్పును జల్లినచో కరిగి జాయింట్ కు అంటియున్న ఫ్లక్స్ పోవును. 6. తరువాత వేడిగాయుండు ఏలమ్ (Alum) లో గాని నీటిలోగాని కడిగి శుభ్రపరచవలెను.

బడుచున్నది. సోల్డర్ ముద్దులుగా లేకుండా ఎంత సన్నముగా యున్న అంత హెచ్చు ఉష్ణోగ్రతకు నిలబడును. మరియు బలము గల్గియుండును.

5. Name the most general substance used as flux in Brazing ?

జ:- పాడరు 'బొరాక్స్'ను సెల్టర్ ముక్కలలో కలిపి ఫ్లక్స్ గా వాడుదురు.

6. What is the composition of a tin-smith's solder for hand soldering of general nature ?

జ:- 45% Tin, 52.5% Lead. 2.5% ఏంటిమోనీ యున్నచో $180-210^{\circ}\text{C}$ వద్ద కరిగి తిరిగి త్వరగా ఘనీభవించును. ఈ సోల్డరును 'టిన్ స్మిత్' పనులకు వాడుదురు.

7. Mention the main purpose of flux in soldering or brazing ?

జ:- 1. అతుకు తయారగుచోట, మెటల్ పై కోటింగ్ వేయబడి, గాలి తగిలి మెటల్ ఆక్సీకరణము జేందకుండా ఫ్లక్స్ తోడ్పడును. 2. జాయింట్ క్లీన్ అగును. 3. సోల్డర్ ను బాగుగ ప్రవహించునట్లు చేయును. 4. వాతావరణ ప్రభావమునకు గురికాకుండా చూచును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 35)

1. (a) Differentiate between soft soldering and hard soldering? What is flux and why it is used. (b) What are the essentials in soldering? How do you proceed with the soldering of an over lap joint on templates? (July, 1971)

2. (a) What is the difference between Soldering and Brazing?

(b) Why and where flux is used?

(July, 73)

3. How do you prepare the job for Soldering? Describe the method of soldering. State the difference between soldering and brazing ? (July, 76)

4. What are the advantages and disadvantages of soldering and Brazing? (July, 79)

Hint :- Advantages of Soldering :- 1. పలుచనిరేకు జాయింట్లను త్వరగా అతుకవచ్చును. 2. అధిక ఉష్ణము అవసరములేదు. 3. చేయుటకు ఎక్కువ పనితీనిము అక్కటలేదు. 4. ఇది చౌకైనది.

Disadvantages (నష్టములు):- 1. ఇది దళసరి ప్లేట్లు అతుకుటలో పనికిరాదు. 2. వేడి తగలగానే జాయింట్లు విడిపోవును. 3. జాయింట్ వద్ద మెషినింగ్ చేయరాదు. 4. ఇది బలమైన అతుకుగాదు. తాత్కాలికముగా కొద్ది రోజులుండును.

Advantages of Brazing (బ్రేజింగ్ వలన లాభములు):- 1. ఈ జాయింట్లు బలముగా యుండును. 2. అవసరమైనచో జాయింట్ పైగా మెషిన్ జేసి, మెటల్ ఫినిషింగ్ ను చేయవచ్చును. 3. ఇది పెర్మనెంట్ తరగతికి జేందిన జాయింట్ 4. ఎక్కువగా వేడిజేసిననూ అతుకు విడిపోదు. 5. ఇది దళసరి ప్లేట్స్ అతుకుట కుపకరించును.

నష్టములు :- 1. ఈ జాయింట్ వేయుటకు ఎక్కువ సమయము పట్టును. 2. పలుచని ప్లేట్లకు ఇది అనుసరింప పీలుపడదు. 3. ఇది ఖరీదైనది. 4. మంచి పనితీనిము గలవారు కావలయును.

5. (i) Why is copper suitable for soldering Iron bit ?

(ii) Differentiate between a solder and spelter ?

—oOo—

(Sup. AITT, Oct., 73)

12 మి.మీ.ల వెడల్పుగల పెద్దగాడి (Slot) వరకు అనేక స్లాట్స్ కోయబడి ఆగాడి వెడల్పు తెల్పు అంకె ముద్రింపబడి యుండును. కాబట్టి షీటు అంచును ఆ గాడిలో దూర్చి ఎంత మందమున్నదీ సులభముగా కొలువవచ్చును. ఇదే విధముగా దీర్ఘ చతురస్రాకారపు లోహపు ఫలకములో 0.1 నుండి 10 మి.మీ.ల సైజు వరకుగల బెజ్జములు కోయబడి ఆ బెజ్జముల సైజు ముద్రింపబడి యుండు మరియు గేజిని వైర్ గేజ్ అందురు. దీనిని వైర్లయొక్క వ్యాసము కొలుచుట కుపయోగింతురు. మెట్రిక్ స్టాండర్డు షీట్ లేక వైర్ గేజ్ నంబర్లకు సరిపడు కొలతలు 29వ పట్టికలో వివరింపబడినట్లుండును.

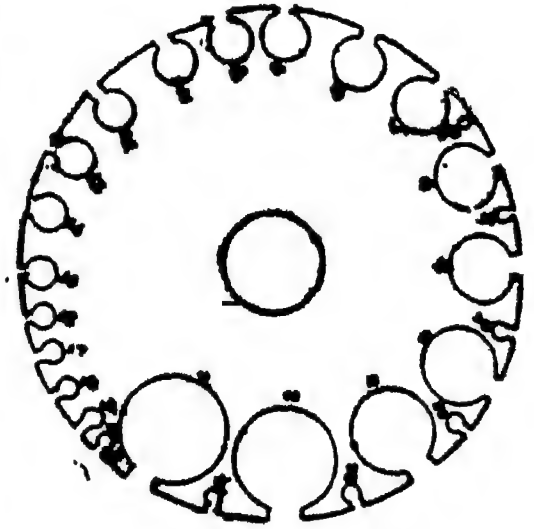


Fig. 232

షీట్ గేజ్

పట్టి నంబరు - 29.

కొన్ని వైర్ గేజ్ నంబర్లు - వాటి సైజులు.

గేజి నం.	స్టాండర్డు వైర్ గేజ్ మి.మీ.ల కొలత	గేజి నం.	స్టాండర్డు వైర్ గేజ్ మి.మీ.ల కొలత
0	8.230	16	1.626
1	7.620	18	1.219
2	7.010	20	0.914
4	5.893	22	0.711
6	4.877	24	0.559
8	4.064	26	0.457
10	3.251	28	0.3759
12	2.642	30	0.3150
14	2.032	32	0.2743

36.3 షీట్ మెటల్ వర్క్ లో వినియోగించు సామాన్య పరికరములు
(Common tools used for sheet metal work)

1. కంపాస్ (Compass):- వృత్తములు, చాపరేఖలు గీయుట కుపకరించును.
2. ట్రామెల్ (Trammel):- షీట్ పై పెద్ద వృత్తములను గీయుట కుపకరించును. (ప. నం. 233-ఎ).

3. పంచలు :- మార్కింగ్ లో డాట్ లు వేయుట కుపకరించును.

4. సోల్డిరింగ్ ఐరన్ :-

షీట్ అతుకులు అతుకుట కుపకరించును.

5. ప్లైబర్ :- మెటల్ లు రేకుపై మార్కింగ్ కొరకు గీతలు గీయుట కుపకరించును, [ప.నం.233-(బి)].

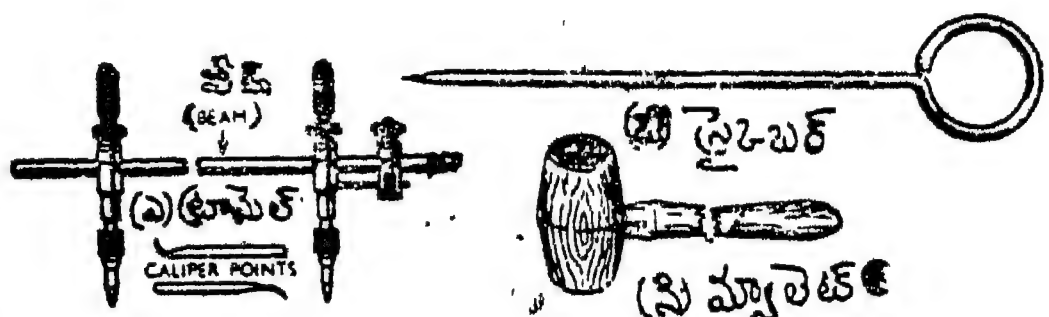


Fig. 233 షీట్ మెటల్ టూల్స్.

235వ పటములో (1) బీక్ హోర్న్ స్టేక్ (Beak horn stake) అందురు. ఇది రివేటింగ్, స్క్రైయింగ్ బెండింగ్ మరియు మూలలయందు సీమ్ జాయింట్లు మడుచుట మొదలగు సాధారణ షీట్ మెటల్ పని

లో దాగలి(support)గా యుండును.

పటము 235-(2) వద్ద ప్యాన్ (Pan) స్టేక్ పలుకలుగా గల పాత్రల అడుగు భాగము మట్టముగా జేయుటలో ఆధారముగా యుండును. 235-(3)వ పట

ములో చూపినదానిని టిన్ మేన్ హోర్స్ (Tin man's horse) అందురు. దీనికి స్టాండ్ కు రెండు వైపులా పొడవుగా సాగిన ఆరమ్(Arm) వంటి పలకల ఫేస్ కల్రియున్నది. ఈ ఫేస్ లో పలకలుగా కోయబడిన రెండు బెజ్జములుండి A, B

వద్ద చూపిన హెడ్ వంటి స్టేక్స్ ను

బిగించుకొని పనిజేయవచ్చును. మరియు పటములో 235-(4) వద్దగల టిన్ మేన్స్ యాన్విల్ '5'వద్ద చూపిన రౌండ్ హెడ్ స్టేక్, 6వద్ద గల ఫన్నల్, 7వద్ద గల రౌండ్ హెడ్, '8' క్రిజింగ్ (Creasing), '9' హెచ్చెట్ (Hatchet) '10' హాఫ్-మూన్ (Halfmoon), '11' గ్రూవింగ్ స్టేక్స్ అను రకములు ఎక్కువ వాడుకలో యున్నవి.

పై రకాల పరికరములేగాక ముందు అధ్యాయములలో వివరింపబడిన మార్కింగ్ మరియు మెజరింగ్ టూల్స్, వైన్లు, రంపములు, చిజెల్స్ మొదలగునవి షీట్ మెటల్ పనియందు వాడుదురు.

36.4 షీట్ మెటల్ వర్క్ లో గల పనులు (Operations)

1. బెండింగ్ 2. హోలోయింగ్ 3. రయిజింగ్ 4. ఫ్లాంజింగ్ 5. ఫ్లాటెనింగ్ 6. ఫ్లేనిషింగ్ 7. వైరింగ్ 8. గ్రూవింగ్ మొదలగు పనులు ముఖ్యంగా చిన్నతరహా షీట్ మెటల్ వస్తువుల తయారీలో జరుపబడును. ఈ ఆపరేషనులన్నియు తగిన మోపులను షీట్ కు అమర్చి పై జెప్పబడిన హెండ్ టూల్స్ మరియు బెండ్ టూల్స్ సహాయముతో తేలికగా నిర్వహింపవచ్చును.

36.5 షీట్ సమూహాల యొక్క డెవలప్ మెంట్స్ చేయు విధానము

(ఎ) నిర్వచనము:- షీట్ చే చుట్టబడి లేక వంచబడి తయారైన వస్తువుయొక్క ఉపరితల భాగమును విడదీసి మట్టముగా నేలపై పరచినచో కనబడు ఆకారమును 'లే-అవుట్' (lay-out) అందురు. జామెట్రీ (Geometry) సూత్రములపై ఏ వస్తువుయొక్క 'లే-అవుట్' నైననూ సులభముగా షీట్ పై గీయవచ్చును. లే-అవుట్ గీయకల్గినచో వస్తువు ఆకారమును డెవెలప్ చేసినట్లే అగును. షీట్ ఆకారములో సమతలముగా గల వస్తువుయొక్క పటరూపమును 'డెవెలప్ మెంట్' అందురు. ఇట్టి పటమును అంచుల

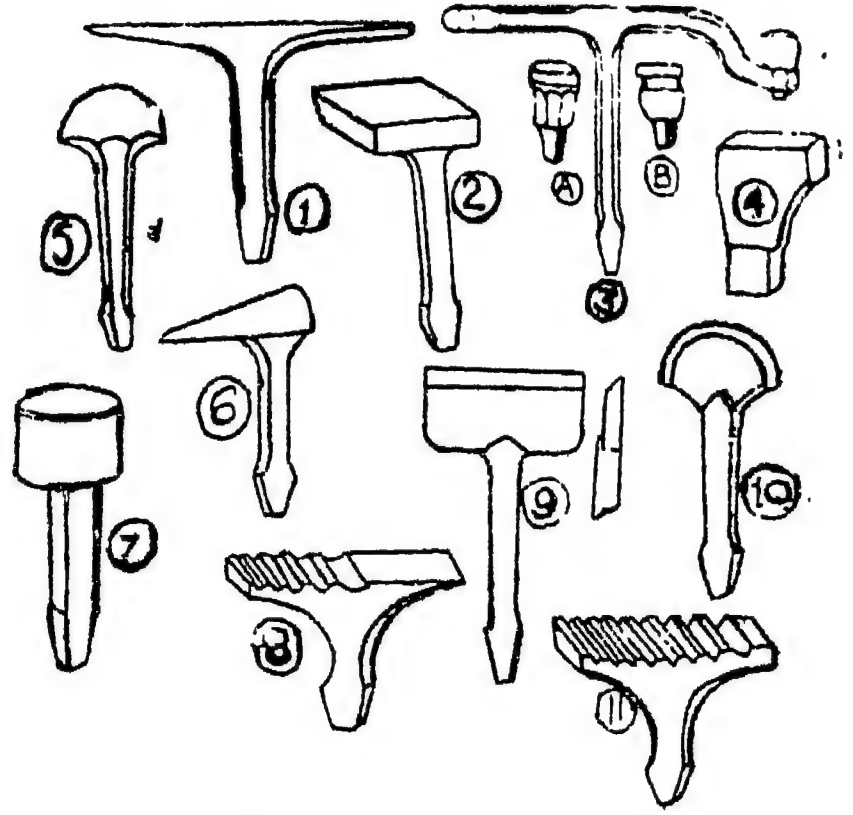


Fig. 235 స్టేక్లు - రకములు.

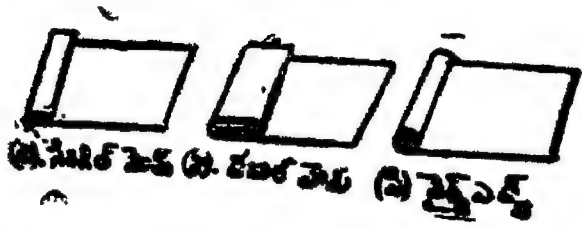


Fig. 239 ఫోల్డెడ్
జాయింట్లు

ఎడ్జ్ (edge) కల్గినవై యుండును. షీట్ మెటల్ అంచులు మూడు రకాలుగా మడచబడు చుండును. అవి 1. సింగిల్ హెమ్ (single hem) (ప.నం.239-ఎ) 2. డబుల్ హెమ్ (ప.నం.239-బి) మరియు 3. వైర్డ్ ఎడ్జ్ (wired edge) (ప.నం.239-సి) వైర్ వ్యాసము నకు $3\frac{1}{2}$ రెట్లు వెడల్పు షీట్ ను వైర్ చుట్టూ గుండ్రముగా నడుచుట వైర్ ఎడ్జ్ అందురు.

36.7 సీమ్ జాయింట్లు (Seam joints)

సీమ్ అనగా రెండు షీట్ అంచులు మడచబడిన భాగము. షీట్ ను మడచి వేయబడిన జాయింట్లను సీమ్ జాయింట్లందురు. వీటినే ఫోల్డెడ్ (folded) జాయింట్లనికూడ పిలిచెదరు. వీటిలో ఈక్రింద జెప్పబడినవి తరచుగా వాడెదరు.

1. ల్యాప్ సీమ్ (Lap seam).- షీట్ యొక్క ఒకదాని చివర అంచుపై రెండవ షీట్ అంచు జేర్చి సోల్డిరింగ్ జేసిగాని లేక రివెటింగ్ జేసిగాని అతుకబడిన జాయింట్ ను ల్యాప్ సీమ్ జాయింట్ అందురు. (ప.నం. 240-1) షీట్ యొక్క ల్యాప్ పరిమితి (allowance) దశసరినిబట్టి ఆధారపడియుండును.

2. గ్రూవ్డ్ సీమ్ (Grooved Seam):- రెండు షీట్ల అంచులు వంపుగా మడచి అవి ఒకదాని వంపులో మరియొకటి కొక్కిమువలె తగుల్కొను విధముగా ఈజాయింట్ చేయబడును. (ప.నం.240-2). ఈసీమ్ వెడల్పు షీట్ మందమునకు 3 లేక 4 రెట్లు మించి యుండరాదు.

3. సింగిల్ సీమ్ (Single seam):- ఇది నిలువైన రేకు పాత్రల అడుగు భాగమును అతుకుటకు ఉపయోగించును. 240వ పటము (3) వద్ద చూపినట్లు గుండ్రని అడుగు షీట్ కు సీమ్ వెడల్పుకు సమానమైన అంచును వంపుగా తయారు చేయుదురు. అదేవిధముగా గుండ్రని పాత్ర అడుగు అంచు చుట్టూ వంపైన అంచు ఏర్పరచి అవి ఒకదానిలో ఒకటి అతుకబడుటచే ఈసీమ్ జాయింట్ తయారగును.

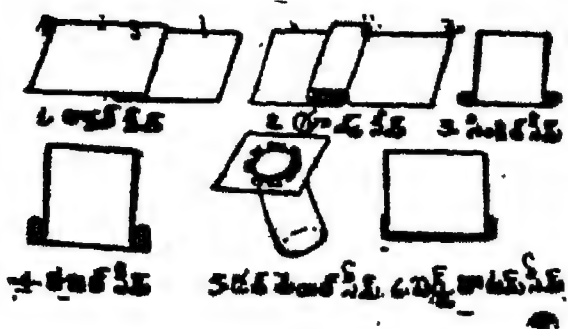


Fig. 240

ఫోల్డింగ్ జాయింట్లు

4. డబుల్ సీమ్:- ఇదియునూ సింగిల్ సీమ్ జాయింట్ వలెనే తయారు చేయబడును. సింగిల్ సీమ్ లో కలసిన షీట్ అంచులు తిరిగి బాడీ తలమునకు జేర్చి వంచబడినచో దానిని డబుల్ సీమ్ జాయింట్ అందురు. (ప.నం.240-4).

5. డవ్ టెయిల్ సీమ్ (Dove tail seam):- ఒక మట్టమైన ప్లేట్ ను ఒక గొట్టము అడుగున జాయింట్ చేయుటలో ఈసీమ్ జాయింట్ ఉపయోగింతురు. 240-5వ పటములో వలె ముందుగా గొట్టముయొక్క లే-అవుట్ లో 6 నుండి 20 మి.మీ.ల వెడల్పు అంచుచుట్టూ 6 నుండి 20 మి.మీ.ల లోపు డవ్ టెయిల్ ప్లేట్ స్లిట్స్ (slits) గా కత్తిరించి వాటిని ఆ ప్లేటుకు పటములో చూపినట్లు సోల్డిరింగ్ జేయుదురు.

37. బ్లాక్ స్మిత్తీ వర్క్ (BLACK SMITHY WORK)

37.1 పరిచయము (Introduction)

కమ్మరము (బ్లాక్ స్మిత్తీ) అనేదిమాట పురాతనముగా వాడబడుచూ వచ్చుచున్నది. నేడు భారీపరిశ్రమలలో దీనినే 'ఫోర్జింగ్' (Forging) అనుచున్నారు. ఈరెండు పదములు వేర్వేరు ఉద్దేశ్యములు గలవి. చిన్న చిన్న మెటల్ పార్ట్లను కొలిమిలో కాల్చి వంపుచేయుట అతుకుట మొదలగు పనులు, హేమర్, చిజెల్, ట్యాంగ్ వంటి చేతి పనిముట్లు సహాయముతో నిర్వహింపబడుట కమ్మరము (Black-smithy) అందురు. ప్రత్యేకమైన కొలిమి, పవర్ హేమరింగ్ మెషిన్లువంటి పరికరములతో చిన్నపార్ట్లు మరియు పెద్దనైజు మెషిన్ భాగములనుకూడ కాల్చి యాపు దేల్చుట కొరకు జేయుపనులు 'ఫోర్జింగ్' (Forging) అందురు. ఫోర్జింగ్లో మెషిన్పైకన్న త్వరగా మెటల్కు షేపులు దిద్దవచ్చును. కాబట్టి ఇది నేడు ఒక ముఖ్య తయారీ అంగముగా పరిశ్రమలో స్థిరపడిపోయినది. నిత్యము టెక్నిషియన్లు షాపుపనిలో వాడు చిజెల్, హేమర్, స్క్రూడ్రైవర్ వంటి పరికరము లెన్నియో ఫోర్జింగ్ షాపులో ముందుగా తయారగు చున్నవే. కాబట్టి ప్రతీ మెటల్ పనివారు ఈపనినిగూర్చి తెలుసుకొనుటకు వీలుగా ఈ అధ్యాయములో చర్చించబడినది.

37.2 కమ్మరపు పనిలోవాడు ఫోర్జులు (కొలుములు)

(ఎ) ఫోర్జ్ (కొలిమి) - నిర్మాణము (Forge and its construction):-
నిర్మాణమునుబట్టి ఫోర్జులు రెండురకాలు గలవు. అవి 1. ఓపెన్ హార్ట్ ఫోర్జ్ (open hearth forge) 2. క్లోజ్డ్ హార్ట్ ఫోర్జ్ (closed hearth forge). ఈఫోర్జులు ముఖ్యముగా మెటల్ను ఎర్రగా కాల్చుటకొరకు ఉపయోగపడును.

1. ఓపెన్ హార్ట్ ఫోర్జ్:- హార్టు అనగా ఇంధనము మండు పొయ్యి. ఈపైపు కొలిమిని ఇటుక కట్టుబడితో నిర్మించవచ్చును. లేక ఒక చోటినుండి మరియొక చోటుకు మార్చుకొనుటకు వీలుగా మొత్తం క్యాస్ట్ ఐరన్తో తొట్టెవలె తయారు చేయబడును. క్యాస్ట్ ఐరన్తో తయారు చేయబడిన నిర్మాణము గలవి ఎక్కువగా వాడుచుందురు. 241వ పటములో ఈరకపు కొలిమియొక్క ముఖ్యభాగములు చూపబడినవి. అవి A-పొగ గొట్టముయొక్క అడుగునగల పొగలు జేరు మూతవంటి భాగము(Hood). B-టయర్ (Tyre) దీని ద్వారా గాలి ఒత్తిడిగా వచ్చి పొయ్యిని చేరును. C-బొగ్గులు మండేడి హార్టు. ఇవి ఒకటిగాని లేక రెండుగాని కొలిమి అవసరమునుబట్టి నిర్మించబడును. D-బ్లోయర్ (గాలి యంత్రము) నుండి వచ్చేడి గాలిని సరఫరా చేయు పైపుకుగల కంట్రోల్ వాల్వ్. E-బ్లోయర్ నుండి గాలి సరఫరా చేయు వైప్. F-టయర్లు కొలిమి వేడికి కరిగిపోకుండా ప్రవహించు నీటితో

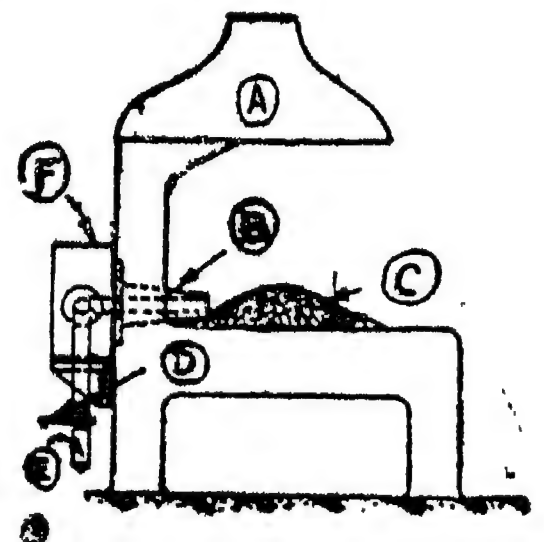


Fig. 241

క్యాస్ట్-ఐరన్ ఫోర్జ్

యుండును. 80-300 కి.గ్రా. బరువులమధ్య వివిధ బరువులలో ఇవి లభించును. I.S.I. ప్రకారము బరువునుబట్టి స్పెసిఫై చేయబడును. వర్క్ షాపులో 150 కి.గ్రా. బరువుగల ఏన్విల్ ఎక్కువగా వినియోగింతురు. ఏన్విల్ ఫేస్ పై సుత్తెతో కొట్టినపుడు స్పష్టమైన, ఖంగుమని ధ్వని నిచ్చెడిది మంచిరకమనియు గుల్లి ధ్వని నిచ్చెడిది లోపభూయిష్టమైనదని గ్రహించ

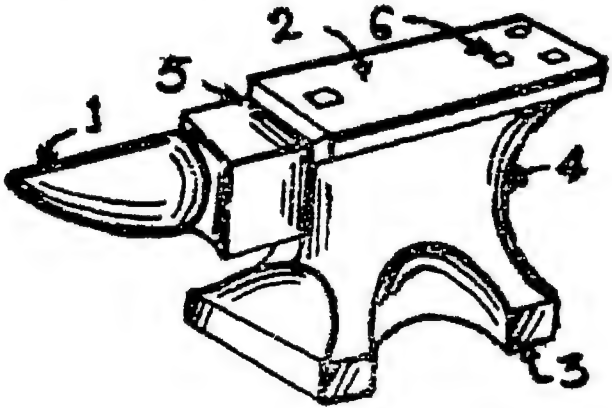


Fig. 242 ఏన్విల్

అ:- 1. హోర్న్ (Horn):- దీనిని కొందరు బీక్ (beak) అందురు. ఇది మెటల్ ను వంపుదేల్చునపుడు, కోయునపుడు ఆధారముగ ఉపయోగపడును. ఈభాగము హార్డెన్సింగ్ చేయబడదు.

2. ఫేస్ (Face):- ఏన్విల్ ఉపరిభాగము దీనిపై వర్క్ ను పెట్టి సుత్తెతో మోదు నపుడు ఆధారముగాయుండును. 3. ఏన్విల్ యొక్క పాదములు. 4. హీల్ లేక బాడీ (Heel or body) అనబడును. 5. దీనిని ఏన్విల్ బేస్ అందురు. కొందరు టెయిల్ అందురు. ఇది పొడవైన బద్దవంటి లోహములను వంచి మూలలు దేల్చుట కుపకరించును. 6. హార్డై (Hardie) అనేది పలకల బెజ్జము. ఇది టూల్స్ ను మార్చి పట్టుకొనుటకు పనికివచ్చును. ఇదిగాక ఫేస్ పైగల గుండ్రని బెజ్జములను ప్రిచెల్ హోల్స్ (Pritchel holes) అందురు. పంచ్ చేయునపుడు వర్క్ సెటింగ్ కుపకరించును.

(బి) స్వేజ్ బ్లాక్ (Swage block):- ఇది 0.25 మీటరు మందము వరకుయుండి

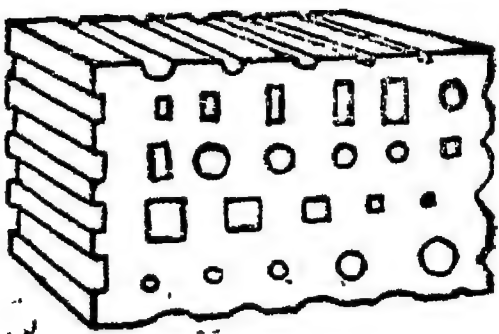


Fig. 243 స్వేజ్ బ్లాక్

గలవు. లోహపు ఊచలు, బద్దలు కాల్చివంచునపుడు, హెడ్ షేప్ లు ఫోర్మింగ్ చేయు నపుడు, పంచింగ్ చేయునపుడు ఈబెజ్జములు, గ్రూవ్ లు ఆధారముగ యుండును. దీనిపై హెడ్ డ్రెస్ లు, హార్డై, ఫోర్డుకోన్ వంటివి అమర్చి ఫోర్మింగుపని నిర్వహించుటకు అనుకూలముగా యుండును. దీనిని ఎత్తయిన స్టాండ్ పై బల్లపరపుగాగాని లేక దాని అంచు పైగా గాని యుంచి ఉపయోగించబడును.

(ii) స్ట్రయికింగ్ టూల్స్ (Striking tools):- ఫోర్మింగ్ పనిలో మెటల్ ను షేప్ జేయుటకు వాడు వివిధరకాల హేమర్లను స్ట్రయికింగ్ టూల్స్ అందురు

243వ పటములో చూపినట్లు దీర్ఘ చతురస్రాకార ముగాగాని లేక చతురస్రాకారముగాగాని యుండి అనేకమైన నైజులుగల రెక్టాంగ్యులర్, స్క్వేర్ మరియు సర్క్యులర్ షేప్ బెజ్జములతో బరువైన లోహమైన క్వార్ట్జ్ ఐరన్ లో పోతబోయబడి తయారు చేయబడు చున్నది. దీని అంచున చుట్టూ V-ఆకారపు మరియు ఆర్థ చంద్రాకారముగా యుండు గ్రూవ్ లు

(iv) ఫినిషింగ్ అండ్ షేపింగ్ టూల్స్ (Finishing and shaping tools):- ఫోర్టింగ్ పనిలో ముందుగా వర్క్ యొక్క రఫ్ షేప్ లు తయారగును. పిమ్మట నాటిని చదునుగాజేసి హెచ్చుతగ్గులు సవరించుటకు చివరి దశలో ఉపయోగించు అనేక రకముల సాధనములను ఫినిషింగ్ మరియు షేపింగ్ టూల్స్ అందురు. కొన్ని ముఖ్యరకాలు వాటి ఉపయోగములు ఈదిగువ పేర్కొనబడినవి.

1. ఫ్లాటర్లు (Flatters):- సమమట్టముగా మెటల్ ను ఫోర్ట్ చేయుట కుపకరించును. (ప.నం. 246-G).

2. సెట్ హామర్లు (Set hammers)- ఇవి హెమర్స్ వలెనే యుండి బాడీ స్క్వేర్ క్రాస్ సెక్షన్ లో యుండుటచే ఫేస్ గూడ చదరముగాయుండి, నలుపలకల మూలలు దేల్చుటకు తోడ్పడును.

3. ఫుల్లర్లు (Fullers):- మెటల్ ను గ్రూవ్ లుగా దేల్చి సాగగొట్టుటకు ఇవి జతలుగా లభించును. ఆజతలో ఒకటి టాప్ ఫుల్లర్ మరియు కటి బాటమ్ ఫుల్లర్ (ప. నం. 246-J,K) అందురు. ఫోర్టింగ్ లో అడుగుదానిని స్వేజ్ బ్లాక్ లో బిగించి, వైదానిని వైరు హేండిల్ తో పట్టుకొందురు.

4. స్పెడర్స్ (Spreaders):- ఇవి మెటల్ ను వ్యాపింపజేయుట కుపకరించును.

5. స్వేజెస్ (Swages):- ఇవి కూడ జతలుగా లభించును. వీటిలో వర్క్ పీస్ పైన ఉపయోగించెడి స్వేజ్ ను టాప్ స్వేజి అడుగున ఆధారముగా ఉపయోగించెడి దానిని బాటమ్ స్వేజి అనబడును. ఇవి కాల్చిన

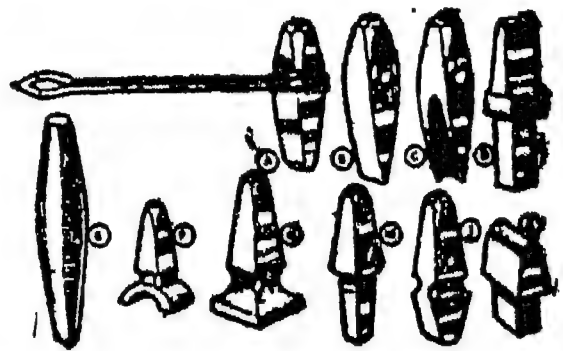


Fig. 246 స్మిథ్ టూల్స్

మెటల్ ను, రౌండ్, స్క్వేర్, హెక్సాగనల్ వంటి వివిధ షేపులుగల పాదాలుగా తీర్చుటకు తోడ్పడును. ప. నం. 246-F వద్ద టాప్ రౌండ్ స్వేజి చూపబడినది. ఇది వైర్ హేండిల్ తో పట్టుకొనబడును. రెండవదికూడ ఇదే షేప్ లో యుండి స్వేజ్ బ్లాక్ లో బిగించుటకు వీలుగా స్క్వేరు షాంక్ కల్గియుండును.

6. రివెల్ హెడ్డర్స్:- వీటినే స్నాప్ హెడ్డర్, డాలీ అందురు. ఇవి రివెటింగ్ పనిలో ఉపయోగింతురు. (రివెటింగ్ పాఠములో వివరింపబడినవి).

(v) కటింగ్ టూల్స్ (Cutting tools):- ఇవి హాట్ మెటల్ నుగాని, చల్లటి మెటల్ నుగాని కట్ చేయుట కుపయోగించును. ఇవి అనేక షేర్లతో పొరువబడుచున్నవి. అవి

1. చిజెల్స్ (Chisels):- వీటిని హాట్ సెట్ మరియు కోల్డ్ సెట్ అనికూడ పిలుతురు. ప.నం. 246-A వద్ద హాట్ సెట్ ఆకారము చూపబడినది. ఇది హాట్ మెటల్ ను కట్ చేయుటలో ఉపయోగపడును. ప.నం. 246-B వద్ద కోల్డ్ సెట్ ఆకారము చూపబడినది. వుడ్ హేండిల్ వేయబడి మెటల్ ను చల్లటి దశలోనే కోయుటకు తోడ్పడును.

2. హార్డయ్ (Hardie):- ఇది స్క్వేర్ షాంక్ గల్గిన చిజెల్ (ప.నం. 246-D). ఇది ప్రివిట్ యొక్క హార్డై హోల్ లో దూర్చబడి కోల్డు మెటల్ కటింగ్ లో ఉపయోగించును.

3. గౌజెస్ (Gouges):- (ప.నం. 246-C) ఇవికూడ స్వేజెస్ వలె జతలుగా లభించును. కర్వువలె మెటల్ ను కట్ జేయుటలో వాడబడును.

ఏన్విల్ యొక్క ప్రిచెట్ హోల్ లేక హార్డయ్ హోల్స్ లో ఒక దానిపై మోపిన వీగప పంచ్ ను స్లెడ్ హేమర్ తో మెటల్ లోనికి సగము దశ సరివరకు దిగేలా కొట్ట వలయును. తరువాత వర్క్ ను త్రిప్పి మిగిలిన సగము లోతు బెజ్జమును వేయవలెను. తరువాతి డ్రిప్ట్ పంచ్ తో ఫినిష్ చేయవలెను. 248-C వద్ద పంచింగ్ ఉదాహరింపబడినది.

(v) స్వేజింగ్ (Swaging):- గుండ్రముగా ఫోర్జింగ్ చేయబడిన వర్క్ పీస్ లను తిరిగి స్వేజింగ్ సహాయముతో నునుపుజేసి, మిక్కిలి గుండ్రని సర్ఫేస్ పొందుటకు చేయు పనిని స్వేజింగ్ అందురు. (ప్ర.నం. 248-D)

(vi) ఫుల్లరింగ్ (Fullering):- ఇదికూడ డ్రాయింగ్ అవుట్ ఆపరేషన్ వలె మెటల్ ను ఎర్రగాకాల్చి టాప్ మరియు బాటమ్ ఫుల్లర్లు పెట్టి కొట్టి బాగుగ సాగగొట్టబడును. తదుపరి ఆ మెటల్ ను ఫ్లా టెనర్లు లేక సెట్ హేమర్ల తో ఫినిష్ చేయబడును. 249వ పటములో (A) టాప్ ఫుల్లర్ (B) వర్క్ పీస్ (C) బాటమ్ ఫుల్లర్లు ఏవిధముగా అమర్చబడినది చూపబడినది.

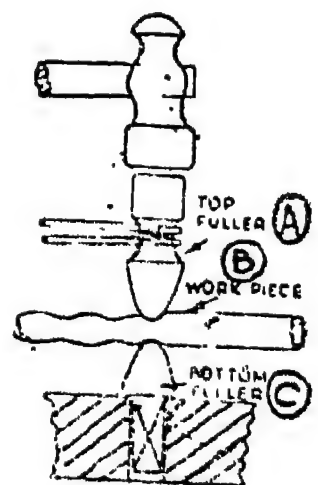


Fig. 249
ఫుల్లరింగ్.

(vii) బెండింగ్ (Bending):- మెటల్ బారును గుండ్రని కర్వ్ గాను, స్క్వేర్ గా, లేక రింగువలే, లేక హుక్ వలే వంపులు దేల్చు పనులన్నియు బెండింగ్ అందురు. మామూలుగా మెటల్ ను వేడిగాకాల్చి ఏన్విల్ యొక్క బీక్ ను ఆధారముగా వంచిన కర్వ్ లో వంగును. బెండింగ్ అనేక విధములుగాయున్నచో వైప్ బెండింగ్ లో వివరింపబడిన ఫిక్చర్ వంటిది ఉపయోగింతురు.

(viii) ట్విస్టింగ్ (Twisting):- స్క్వేర్ లేక దీర్ఘచతురస్రాకారపు క్రాస్ సెక్షన్ గల బారులు ఎర్రగా కాల్చి ఒక చివర వైస్ లో బిగించి రెండవ వైపును రెంచ్ తో బిగించి గుండ్రముగా త్రిప్పినచో అంచులవద్ద మెటల్ చుట్టబడి మరవలె ఏర్పడును. ఈపనిని ట్విస్టింగ్ అందురు. ఉదాహరణకు డ్రిల్ ఆకారము ట్విస్టింగ్ చేయబడినదే.

(ix) ఫోర్జ్ వెల్డింగ్ (Forge welding):- రెండు స్టీల్ మెటల్ పార్ట్ లు ఫోర్జింగ్ లో అతుకుట కొరకు, ముందుగా వాటిని సుమారు 1275°C - 1400°C ఉష్ణోగ్రత వరకు ఎర్రగా కాల్చి వాటిని త్వరగా కొలిమినుండి తీసిన వెంటనే ఏన్విల్ పై ఒక దానిపై ఒకటి పేర్చి ముందు తేలికగా హేమర్ తో మోది, తరువాత స్లెడ్ హేమర్ తో మోదిన అవి అతుకబడును. హేమర్ తో కొట్టేముందు ఆక్సైడ్ పొరలు రాకుండా ఇసుక లేక బోరాక్స్ పొడి చల్లవలయును. కేవలము మైల్ స్టీల్ మరియు రాట్ ఐరన్ అనే లోహములే ఫోర్జ్ వెల్డింగ్ చేయబడును. మిగిలినవి వెల్డు కావు.

37.5 హేండ్ ఫోర్జింగ్ లో చిజెల్ ను తయారుచేయుటలోగల స్టెప్ లు

కావలసిన మెటీరియల్ 25 మి.మీ.ల అష్టభుజి ఆకారపు మైల్ స్టీల్ బాక్ పీస్.

కావలసిన టూల్స్ :- 1. ఏన్విల్ 2. టాంగ్స్ 3. స్లెడ్ హేమర్ 4. హేండ్ హేమర్ 5. ఫ్లాటర్ 6. డ్రాప్ స్క్రీల్.

4. What is the material of which anvils are made? How the sizes of anvil are specified by I.S.I. system ?

జ:- ఇది మైల్ స్టీల్ తో చేయబడి హార్డెనింగ్ చేయబడిన క్వెన్ట్ స్టీల్ వర్కింగ్ ఫేస్ గల ఫ్లేట్ అతుకబడి యుండును. ఉదాహరణకు '10 kg: I.S. : 510 Anvil' అని పిలువబడినచో 1. బరువు (10 kgs.) 2. I.S.I. కోడ్ నంబరు (510) అను కొలతలతో స్పెసిఫై చేయబడుచున్నదని గ్రహించవలెను.

5. What is the function of a Swage Block ?

జ:- బెజ్జములు పంచింగ్ చేయునపుడు వర్క్ పీస్ అడుగున 'డయ్' వలె సహాయపడును. స్వేజ్ బ్లాక్ లోగల బెజ్జములు వివిధరకాల ఫోర్మింగ్ టూల్స్ బిగింపునకు ఉపకరించును. కాబట్టి స్వేజింగ్, రివేటింగ్, బెండింగ్ వంటి ఫోర్మింగ్ పనులకు స్వేజ్ బ్లాక్ ఉపయోగపడును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 37)

1. Differentiate between a cold and a hot chisel of a blacksmith?

Hint :-	కోల్డ్ చిజెల్	హాట్ చిజెల్
1. మామూలు రూమ్ టెంపరేచర్ వద్ద మెటల్ ను నరకుటకు, విడగొట్టుట కుపయోగింతురు. కావున కోల్డ్ సెట్ అనబడును.	1. మెటల్ ను కాల్చిన విదప వేడిగా యుండగా నరకుటకు, విడదీయుటకు వాడుదురు. కావున హాట్ సెట్ అనబడును.	
2. దీని కటింగ్ ఎడ్జ్ హార్డెనింగ్ చేయబడి, టెంపరింగ్ జేయబడి ధృఢముగా వాడిగా యుండును.	2. దీని కటింగ్ ఎడ్జ్ కి హీట్ ట్రీట్ మెంట్ అవసరము లేదు.	
3. దీని కటింగ్ యాంగిల్ సుమారు 60°లు యుండును.	3. దీని కటింగ్ యాంగిల్ 30°లు యుండును.	
4. దీనిని పట్టుకొనుటకు పీలుగా వైర్ హేండిల్ యుండును.	4. దీనిని పట్టు కొనుటకు వుడెన్ హేండిల్ యుండును.	

2. Describe briefly the construction and working of simple blacksmith's stationary forge?

3. Draw a neat sketch of anvil and state the various parts of it?

4. Describe briefly how the following operations are performed by forging ?

(a) Drawing out (b) Up-setting (c) fullering (d) Swaging.

5. Describe the various steps of forging a flat chisel ?

6. What are various types of holding tools used in forging? State their specific uses ?

7. What are the various types of finishing tools used in forging? State their specific uses ?

స్టాకు 12. సెట్ ఓవర్ స్క్రూలు 13. బెడ్ 14. ఫీడ్ రాడ్ లేక ఫీడ్ షాఫ్ట్ 15. లీడ్ స్క్రూ 16. డ్రెడ్ డయల్ నూచిక 17. హాఫ్ నట్ లీవర్ 18. ఏప్రాన్ 19. క్రాస్ ఫీడ్ హేండిల్ 20. హేండ్ వీల్ 21. హెడ్ స్టాక్ 22. స్పిండిల్ స్టీవ్.

(డి) లేత్ యొక్క కొలతల స్పెసిఫికేషన్లు:- లేత్ యొక్క వైజును

వివరించుటకు ఈక్రింది కొలతలు ముఖ్యముగా స్పెసిఫై చేయబడును; అవి—

1. సెంటర్ల ఎత్తు 2. బెడ్ మీద వర్క్ పీస్ తిరగ గల్గిన అతి పెద్ద డయామీటరు కొలత (Swing diameter over bed) 3. సెంటర్ల మధ్యమారము 4. వర్క్ పీస్ క్యారేజ్ పై తిరగ గల్గిన అతి పెద్ద డయామీటరు కొలత (Swing diameter over carriage). 5. హెడ్ స్టాక్ స్పిండిల్ స్టీవ్ లో దూర్చబడు బార్ యొక్క మిక్కిలి పెద్ద డయామీటరు కొలత 6. బెడ్ పొడవు.

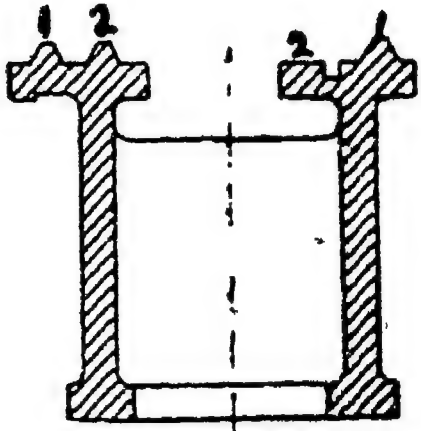


Fig. 251

లేత్ బెడ్ సెక్షన్

(i) లేత్ బెడ్ (Lathe bed):- క్యాస్టింగ్ చేయ

బడిన బలమైనట్టి భాగము. దీని ఉపరి భాగము అన్నియు మెషిన్ గ్రైండింగ్ లో సాఫుచేయబడి హార్డెనింగ్ చేయబడును. ఇది లేత్ మెషిన్ యొక్క ఇతర భాగము అన్నింటికీ ఆధారము (support) కల్పించుచున్నది. దీనిని 251వ పటములో చూపినట్లు నాలుగుపాదములపై నిర్మించబడును. దీనిపై రెండు సమాంతరమైన బద్దవంటి మార్గములు (guide ways) గలవు. (ప. నం. 251లో 1, 2) క్యారేజ్ 'V' ఆకారపు గైడ్ వేల పైన, టెయిల్ స్టాక్ ఫ్లాట్ గైడ్ వేల పైన నిర్మింపబడును.

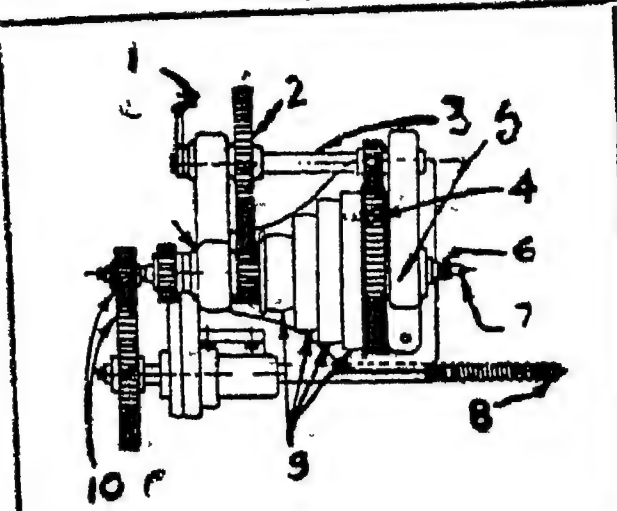


Fig. 252 లేత్ హెడ్ స్టాక్

భాగములు మరియు బాక్ గేర్ల అమరిక— 1. బాక్ గేర్లు వేయుటకు తీయుటకు వాడెడి లీవర్. 2. బాక్ గేర్లు 3. బాక్ గేర్లు నిర్మింపబడిన షాఫ్ట్ 4. డ్రైవింగ్ లేక లాకింగ్ పీస్ 5. హెడ్ స్టాక్ 6. స్పిండిల్ యొక్క మరలుగల నోట్ 7. లైవ్ సెంటర్ 8. లీడ్ స్క్రూ 9. కోన్ ఫుల్లి 10. ఛేంజ్ గేర్ వీల్స్

(ii) హెడ్ స్టాక్ (Head stock):- దీని

బాడీ కూడ క్యాస్ట్ ఐరన్ లో క్యాస్ట్ చేయబడి తయారగును. దీనిలో డ్రైఫ్ట్ కోన్ ఫుల్లి మరియు స్పిండిల్ నిర్మించుటకు గన్ మెటల్ బేరింగులు ఫిట్ చేయబడియుండును. అధునికమైన లేత్ లో రోలర్ బేరింగ్ లుండును. హెడ్ స్టాక్ నకు అడుగునగల ఎత్తయిన భాగము బెడ్ స్లాట్ లో ఇమిడేలా వైజుకు మెషినింగ్ చేయబడియుండి బోల్టులతో బెడ్ పై బిగింపబడి యుండును. దీనియందలి భాగములు గూర్చి దిగువ వివరింపబడినది.

1. స్పిండిల్ (Spindle)— ఇది మంచరికపు స్టీల్ తో గొట్టమువలె తయారు చేయబడినది. అందుచే పొడవైన మెటల్ రాడ్ లు దూర్చి టర్నింగ్ చేయవచ్చును.

లేట్ బెడ్ పై H-అకారములో క్రాస్ స్లైడ్ ను మరియు కాంపౌండ్ స్లైడ్ ను కల్గియున్న భాగమును సాడిత్ అందురు. క్యారేజ్ లో సాడిత్ యొక్క ముందు నుండి క్రిందికి దిగిన భాగమును ఏప్రాన్ (Apron) అందురు. క్యారేజ్ నడపబడుటకు అవసరమైన ఫీడ్ మెకానిజమ్ గేర్లు ఏప్రాన్ కు అమర్చబడియున్నవి. సాడిత్ పైభాగమున టూల్ బిగింపు అమరికగల భాగమును కాంపౌండు రెస్ట్ అందురు. దీనిని 180°ల లోపు ఏకోణములో నైననూ బిగించుకొని టర్నింగ్ పని చేయవచ్చును.

(v) ఫీడింగ్ మెకానిజమ్లు (Feeding mechanisms):- లీడ్ స్క్రూ

మరియు ఫీడ్ రాడ్లు తిరుగుటకు వలయు గేరింగ్ సిస్టములను ఫీడింగ్ మెకానిజము అందురు. ఏప్రాన్ మీదగల స్పింద్ నట్ లేక హాఫ్ నట్ తో లీడ్ స్క్రూ మరలు కలిసి యుండును. లీడ్ స్క్రూ మరలు ఏకీ తేక స్క్వేర్ రకమునకు జెందినవై యుండును. హాఫ్ నట్ లో లీడ్ స్క్రూ మెష్ అయ్యి తిరుగునపుడు క్యారేజ్ ను నడుపును. ఇట్టి క్యారేజ్ కదలిక స్క్రూ కటింగు పనిలో ఉపయోగపడును. ఫీడ్ షాఫ్ట్ పై నిలువుగా స్ప్లయిన్ గాడి యుండి దానిపైగల స్లయిడింగు గేరు ఒకటి ఏప్రాన్ లోగల ఒక వరమ్ షాఫ్ట్ గేర్ తో కలిసి యుండును. ఫీడ్ షాఫ్ట్ తిరిగినచో ఏప్రాన్ లోగల గేర్ కు కలిపిన

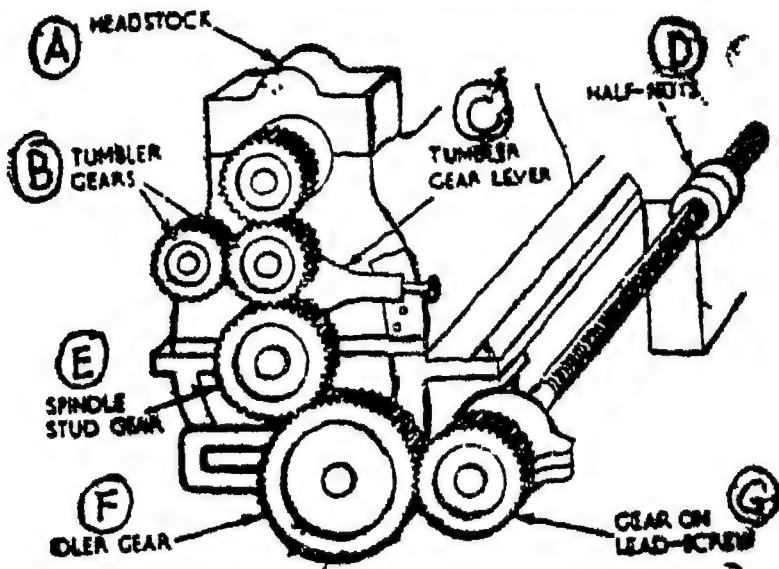


Fig. 254

హెడ్ స్టాక్ స్పిండిలు నుండి లీడ్ స్క్రూ నకు మరియు క్యారేజ్ కుగల పవర్ డ్రైవ్ అమరిక.

భాగములు:- A-హెడ్ స్టాక్ B-టంబ్లర్ గేర్లు C-టంబ్లరు గేరు లీనరు D-హాఫ్ నట్ E-స్పిండిల్ స్టడ్ గేర్ F-ఇడల్ గేర్ G-లీడ్ స్క్రూ మీదగల గేరువీలు.

ఆటో మేటిక్ ఫీడ్ క్యారేజ్ కు లభించును. క్రాస్ మరియు లాంగిట్యూడినల్ (Cross feed and longitudinal) ఫీడ్లు రెండునూ ఫీడ్ షాఫ్ట్ యొక్క ఈ మెకానిజముల వలన ప్రాప్తించును. ఈ ఫీడ్ మెకానిజములు నేటి ఆధునిక లేట్ లలో చాలా రకముల శ్రోత్ర నిర్మాణములు అమర్చబడుచున్నవి. పై వివరించిన మెకానిజము మరియు 254వ పటములో చూపిన అమరిక సాధారణ సింపుల్ నిర్మాణపు లేట్ కి జెందినవి. నేడు మోడరన్ లేటులలో హెడ్ స్టాక్ నకు దిగువుగా ఫీడ్ గేర్ బాక్స్ అమర్చబడి స్పిండిల్ గేర్స్ వలన నడపబడుచున్నది. దీనివలన ఫీడులలో వివిధ రేంజ్ లు పొందవచ్చును.

(vi) థ్రెడ్ కటింగ్ మెకానిజమ్ (Thread cutting mechanism):-

హెడ్ స్టాక్ లోని స్పిండిల్ మీదగల గేరునుండి లీడ్ స్క్రూ వరకుగల గేర్ ట్రైయిన్ అంతయూ ఈ మెకానిజమ్ లోనికి వచ్చును. ఈ గేరింగు సిస్టమువలన లీడ్ స్క్రూ తిరుగుచుండును. ఏప్రాన్ మీదగల స్క్రూ యొక్క మరలలో మెష్ అగును.

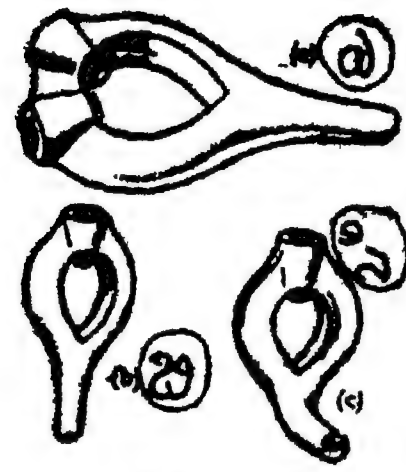


Fig. 257 లేత్ డాగ్స్

డ్రయివింగ్ ఫ్లేట్లనికూడ పిలిచెదరు. దీని మధ్య బోరుద్వారా స్పిండిల్ లో లైవ్ సెంటర్ పై వర్కు యొక్క ఒక చివర సహజస్థితి చేయబడినపుడు వర్క్ కు క్యారియర్ ను బిగించి దాని ఆరమ్ (Arm) పిన్నుకు తగుల్కొని యుండును. కాబట్టి స్పిండిల్ తిరుగునపుడు వర్కు తిరుగును. ఈ క్యారియరులను డాగ్స్ అనిగూడ అందురు. 257వ పటములో (ఎ), (బి), (సి)ల వద్ద చూపినట్లు మూడు రకముల నిర్మాణములలో లభించుచున్నవి.

(iii) ఫేస్ ప్లేట్ (Face plate):- చాలామూలముగా చక్ లో బిగింపజాలని వర్కు పీస్ లను క్లాంపింగ్ ల సహాయమున బిగింపబడి త్రిప్పబడుటకు ఉపయోగపడు పెద్దబరువైన చక్రమును ఫేస్ ప్లేట్ అందురు. పెద్ద పెద్ద ప్లయ్ వీలు చక్రములు, మరియు క్రమమైన షేప్ లు లేని బరువైన మెషిన్ క్యాస్టింగ్ లు టర్నింగు చేయుటకు ఫేస్ ప్లేట్ మీద అమర్చబడును. అందులకు అనుకూలముగా 258వ పటములో చూపినట్లు యూనివర్సల్ టైప్ ఫేస్ ప్లేట్స్ బాగుగా తోడ్పడును. దీనిలో 1. పట్టుకొను 'జా'లు. 2. T-గ్రూవ్ లు 3. స్క్రా స్పిండిల్స్ 4. వృత్తాకారపు డిస్క్ (disk) 5. మెషిన్ గైడ్ లు అనెడిభాగములు గలవు.

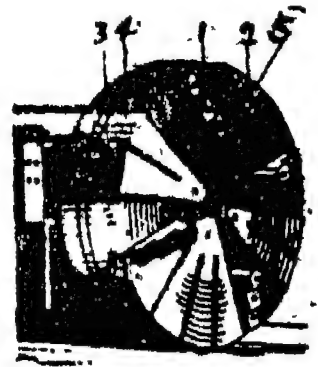


Fig. 258

(iv) లేత్ చక్ లు (Lathe chucks):- స్థూపాకారపు

ఫేస్ ప్లేట్

బార్ లు, గొట్టములు, ఇతర రకాల మెషిన్ పార్ట్ లను బిగించి పట్టుకొనుటకు ఈ చక్ లు తోడ్పడును. దీనిని హెడ్ స్టాక్ స్పిండిల్ నోన్ మీదగల మరల సహాయముతో స్పిండిల్ పై

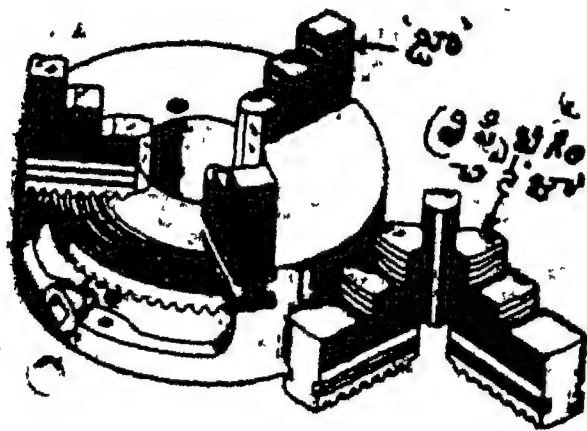


Fig. 259

'3-జా'ల చక్ - భాగములు.

మరలతో కలిసియుండుటచే ఏ 'జా'ను బిగించిననూ మిగిలిన రెండు 'జా'లుకూడ వాటంతట అవియు బిగింపబడును. ఈరింగు వెనుక బివెల్ గేరువలె టీత్ కోయబడి 'జా' వెనుకగల స్క్రా స్పిండిల్ సహాయమున నడుపబడును. స్క్రా స్పిండిల్ ను త్రిప్పుటకు వాడెడి రెంచ్ ను 'చక్ - కీ' అందురు. చక్ లో 'జా'లను త్రిప్పికూడ బిగించవీలగును. రెగ్యులర్ షేప్ గల రౌండ్ వర్కు పీస్ లను టర్నింగ్ చేయునపుడు దీనిలో బిగించి సెట్ చేయుచును.

నిర్మించవచ్చును. ఎక్కువగా నాలుగు 'జా'లు గల ఇండెపెండెంట్ చక్స్ (independent chucks) మూడు 'జా'లుగల సెల్ఫ్ సెంటరింగ్ చక్ లు అందుబాటులో గలవు. ఇండెపెండెంట్ చక్ లో 'జా'లు విడివిడిగా బిగించబడును. అందుచే క్రమమైన ఆకారము లేని వర్కును సెట్టింగ్ చేసుకోవచ్చును. 259వ పటములో చూపిన సెల్ఫ్ సెంటరింగ్ (self centering) టైప్ చక్ లోని 'జా'ల పళ్లు, ఒక సర్క్యులర్ రింగ్ పైగల స్పైరల్

38.5 లేత్ కటింగ్ టూల్స్ (Lathe cutting tools)

(ఎ) ఆవశ్యకత:- తిరిగిడి వర్క్ పీస్ పై మెటలును పొరలుగా చీల్చి తొలగించుటకు లేత్ వర్క్ లో పదునైన కటింగ్ టూల్ ఆవశ్యకరమై యున్నది. ఇట్టి లేత్ టూలు నకు సింగిల్ కటింగ్ పాయింటు యుండును.

(బి) టూలు మెటీరియల్:- కార్బన్ స్టీలు; హై స్పీడ్ స్టీలులో తయారైన టూల్స్ సాధారణమైన టర్నింగ్ పనులలో వినియోగింతురు. ఇవిగాక ప్రొడక్షన్ వర్క్ లో టిప్ టూల్ రకములు వాడెదరు. లో-కార్బన్ స్టీలుతో చేయబడిన ఫ్లాట్ హాంకు లకు సిమ్మెంటైడ్ టంగ్ స్టన్ కార్బైడ్ మెటలు టిప్ లు (tips) అతుకబడి తయారగును. ఇవి అధిక వేగముల వద్దనైనా లోహములను కట్ చేయుట కుపకరించును.

(సి) టూలు ఆకారములు (Forms of tool):- సామాన్యముగా ఇవి లేత్ పై టర్నింగుచేయు వర్క్ మిద ఆధారపడి అనేకమైనవి వాడబడును. 1. రఫ్ టర్నింగు 2. ఫినిషింగు 3. ఫేసింగు, 4. పార్టింగు 5. బోరింగు 6. స్క్రూ కటింగు, అను ముఖ్యమైన లేత్ పనులలో వాటికి తగిన వేరువేరు ఆకారములుగల కటింగు ఎడ్జిలు సాన బెట్టబడి ఉపయోగింతురు. ఆపనిని బట్టి టూల్స్ పేర్లుగూడ పిలువబడు చుండును.

1. రఫ్ టర్నింగు టూలు:- ఇవి పెద్ద కట్ లు ప్రయోగించి ఎక్కువ మెటలును తీయుటకు వినియోగింతురు. వీటియొక్క నోస్ రౌండుగా

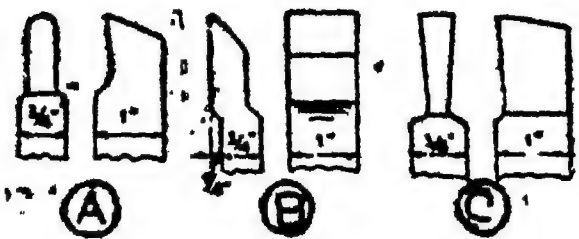


Fig. 264

కటింగు టూల్స్ - రకములు.

గాని లేక కుడి ప్రక్క లేక ఎడమ ప్రక్కల అంచులు వాలిన నోస్ గలవి లభించును. 264వ పటములో A-వద్ద రఫ్ టూలు యొక్క కటింగు అంచుల ప్రక్కభాగము మరియు పైభాగముల దృశ్యములు ఉదహరింపబడినవి.

2. ఫినిష్ టర్నింగు టూలు:- వర్క్ పీసును పైనలు టర్నింగుచేసి నైజును రాబట్టు దశలో ఇది చిన్న కట్ లు ప్రయోగించుటకు వాడెదరు. కాబట్టి నున్నని ఉపరితలము కట్ అగుటకు వీలుగా దీని నోస్ అంచు ఫ్లాట్ గా సానబెట్టబడి యుండును.

3. ఫేసింగ్ టూల్ (Facing tool):- ఇవి రైట్ హేండు లేక లెఫ్ట్ హేండు నోస్ లుగలవై యుండి వర్క్ యొక్క చివరతలము (క్రాస్ సెక్షను) టర్నింగు చేయుటకు ప్రత్యేకముగా తయారు చేయబడినది. (ప. నం. 264-B)

4. పార్టింగు టూలు (Parting tool):- (ప.నం.264-C) నెక్ షేపులో గ్రూవులు వంటి సన్నని అంచులు టర్నింగుచేయుటకు మరియు మెటలు రాడ్డులను కొలత ప్రకారము విడకోయుట (Parting)కు ఇది ఉపయోగించును.

5. బోరింగు టూల్ (Boring tool):- ఇవి ఇంటర్నలు టర్నింగు చేయుటకు వాడుదురు. గొట్టపు ఆకారముగల లోతట్టున టర్నింగు చేయుటకు వీలుగా పొడవైన హాంక్ యుండి, వంగిన టిప్ తో సానబెట్టబడి యుండును.

6. స్క్రూ కటింగు టూలు (Screw cutting tool):- వీనినే 'V' టూల్స్ అందురు. దీని కటింగు ఎడ్జిలు కోయవలసిన మరకోణమునకు సమానముగా గ్రైండింగ్ చేయబడి ఆ మరను కచ్చితముగా కోయుటలో తోడ్పడును.

387 లేట్ మెషిన్ పై నిర్వహింపబడు ఆపరేషనులు

(i) సెంటరింగ్ (Centering):- రౌండురాడ్ లను లేట్ సెంటర్లవద్ద, అవుట్ లేకుండా బిగించుట సెంటరింగ్ అందురు. రాడ్డు ఎండ్ లో కాంటరుసంకుడ్రీట్ హోలుమ్ సెంటరు డ్రిల్ బిట్ తో కోయుదురు. సైజులు, 30వ పట్టీలో సిఫారుస్ చేసినట్లుండును. పట్టీ నంబరు - 30.

టర్నింగు చేయబడు వర్క్ డయామీటరు మి.మీ.	సెంటరు డ్రిల్ డయా|| మి.మీ.	డ్రిల్ హోలు లోతు మి.మీ.
6 - 10	1	3
10 - 25	2	6
25 - 65	3	8
65 - 100	5	13

(ii) చకింగ్ (Chucking):- టర్నింగ్ చేయబడే వర్క్ పీసును చక్ లో బిగించుట చకింగు అందురు. రౌండు, హెక్సాగనల్ వంటి ఆకారపు వర్క్సు సెల్ఫ్ సెంటరింగు 3-జా ల చక్ లలోనూ, స్క్వేరు, రెక్టాంగ్యులర్ వంటి సెక్షనులు 4-జా ల ఇండె పెండెంటు చక్ లలోనూ బిగించుకొని టర్నింగు చేయవలెను. సాధ్యమైనంత తక్కువ పొడవు చక్ బయట తిరుగునట్లు వర్క్సును సెట్ చేసుకోవలెను.

(iii) ప్లేయిన్ టర్నింగ్ (Plain turning):- ప్లేయిన్ టర్నింగు చేయుటలో గల ఆపరేషను స్టెప్ లు ఈక్రింది వరుసలో యుండును. ఉదాహరణకు 120 మి.మీ.లు

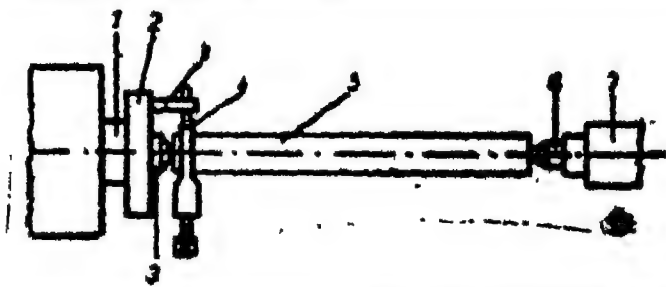


Fig. 266 ప్లేయిన్ టర్నింగ్

1. స్పిండిలు 2. క్యాచ్ ప్లేటు 3. లైవ్ సెంటరు 4. డాగ్ 5. వర్క్ 6. డెడ్ సెంటరు 7. టెయిల్ స్టాకు.

పొడవునకు 20 మి.మీ.ల వ్యాసమునకు టర్నింగు చేయబడుటకు ఈక్రింది స్టెప్ లు ప్రకారము చేయవలెను. (ప. నం. 266 చూడుము)

1. ఫేసులను టర్నింగుజేసి సెంటరు డ్రిల్లింగు రెండు చివరలలోను వేయవలెను.
2. డెడ్ సెంటరు ఫిట్ చేయబడు సెంటరు హోలును గీజుతో లాబ్రికేటు చేయవలెను.
3. 266వ పటములో చూపినట్లు క్యాచ్ ప్లేటు మరియు క్యారియరులతో వర్క్సును సెట్ చేయవలెను. టూలు కరెక్టు సెంటరు ఎత్తులో యుండవలెను.
4. రఫ్ టర్నింగుటూలుతో ముందుగా రఫ్ టర్నింగు చేయవలెను.
5. సైజులకు ఫినిష్ టర్నింగు చేయవలెను. ఈ ఆపరేషనులో స్థూపాకార వర్క్ పీసులను పెద్ద వ్యాసమునుండి చిన్న వ్యాసమునకు టర్నింగు చేయవచ్చును. మరియు స్టెప్ లుగా టర్న్ చేయవచ్చును.

(iv) సర్ఫేసింగ్ (Surfacing):- చక్ లోగాని, ఫేస్ ప్లేటులోగాని, వర్క్ పీసులను పట్టుకొని; ట్రూ (true) జేసుకొని, చివర తలములు (End surfaces), సెంటరు లైనుకు 90° లలో యుండునట్లు చదును చేయుటను సర్ఫేసింగ్ అందురు.

ఈపటములో A-క్యాచ్ ప్లేటు, B-వర్క్ పీస్, C-సెట్ ఓవర్ లేక ఆఫ్ సెట్ కొలత, D-కటింగు టూలు, E-టూల్ హాడ్ స్టాక్ లేక టెయిల్ స్టాక్ లు చూపబడినవి.

$$\text{సెట్ ఓవర్ కొలత 'C' = } \frac{D-d}{2} \times \frac{\text{వర్క్ పీసు మొత్తం పొడవు}}{\text{టేపరు భాగము పొడవు}}$$

అని తెక్కింతురు. ఈపద్ధతిలో పొడవైన టేపర్లను తక్కువ డిగ్రీలలో కోయవీలగును.

(సి) టేపర్ ఎటాచ్ మెంటు పద్ధతి (Taper attachment method):-

ఈపద్ధతిలో కచ్చితమైన టేపరును పొడవైన వర్క్ పీసులపై 20°ల లోపు టేపరును టర్నింగ్ చేయవీలగును. ఒక హింజ్ డు బార్ బెడ్ కు వెనుక భాగమున బిగింపబడి

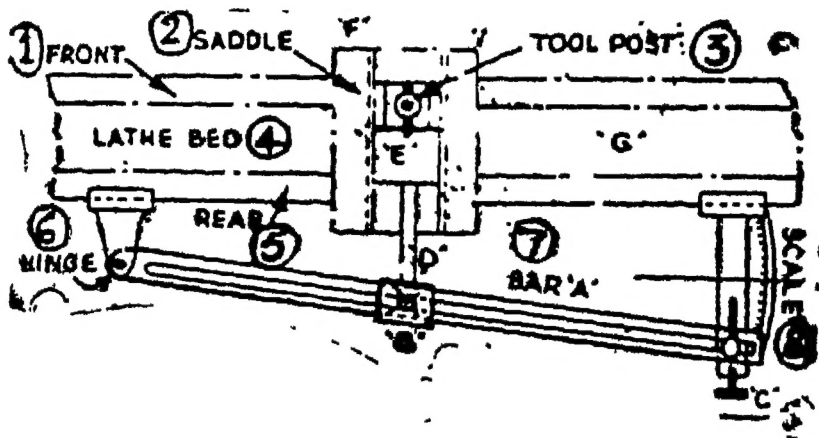


Fig. 270 టేపరు టర్నింగ్

(టేపరు ఎటాచ్ మెంటు పద్ధతి)

కలిసి బిగింపబడినది. ఈ ఎటాచ్ మెంటు వలన క్రాస్ స్లైడ్ మరియు కటింగ్ టూలు, ఒకదానిపక్క ఒకటి, గైడ్ బారు ననుసరించి నడచును. కాని క్యారేజ్ మాత్రము బెడ్ కు సమాంతరముగా నడచును. ఈ అమరిక 20వ పటములో చూపబడినది. ఇందు A-టేపరు గైడ్ బారు, B-స్లైడ్ పీస్ (Slide piece), C-ఎడ్జ్ స్టాక్ స్క్రూ, D-లింకు రాడ్, E-టూల్ స్లైడ్ F-సాడిలు, G-బెడ్ గలవు మరియు 1. బెడ్ ఫ్రంట్ 2. సాడిలు 3. టూలుపోస్టు 4. బెడ్ 5. బెడ్ వెనుక భాగము 6. హింజ్ 7. టేపరు గైడు బారు అని గ్రహించవలయును.

(X) స్క్రూ కటింగ్ (Screw cutting):- టౌండు వర్క్ పీసు పై భాగమున మరలు కోయుటకు ఈదిగువ పనులు చేయవలెను—

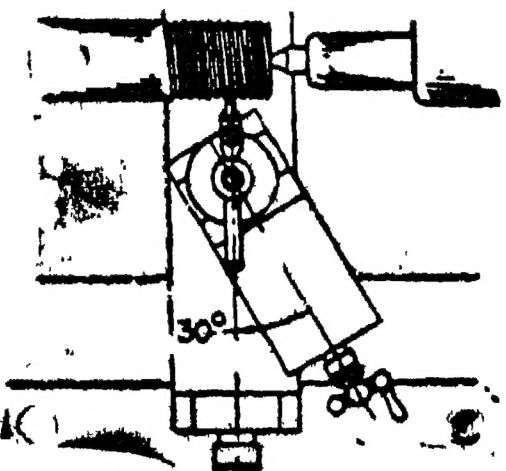


Fig. 271

స్క్రూ కటింగ్ ఆపరేషన్

సరియైన కొలతల కున్నది లేనిదీ స్క్రూ పిచ్ గేజ్ తో తనిఖీ చేసుకోవలెను.

1. వర్క్ పీసును స్క్రూలు కట్ చేయుటకు వలయు డయామీటరుకు స్లైడ్ టర్నింగు చేయవలెను. 2. గేరు రేషియో (Ratio of gears) ప్రకారము గేర్లు తెక్కించి, స్పిండిలును మరియు లీడ్ స్క్రూలను నడుపుగేర్లను కనెక్టు చేయవలెను. 3. టూలును గైండింగు చేసుకొని పాయింటు యాంగిలును, మరకోణమునకు, గేజ్ తో సరిజేసుకో వలయును. 4. 271వ పటములో చూపినట్లు టూల్ ను సెట్ చేసుకొని హాఫ్ నట్ మరియు ఛేజింగు డయలు ఉపయోగించి మరలు కట్ చేయవలెను. 5. కోసిన మరలు 31వ పట్టికలో సరియైన కొలతల కున్నది లేనిదీ స్క్రూ పిచ్ గేజ్ తో తనిఖీ చేసుకోవలెను.

38.8 స్క్రా కటింగు గేర్లు లెక్కించుట

(Calculation of change gears for threads)

కావలన పిచ్ మరియు కోయిటకు ముందు డ్రయివరు మరియు డ్రైవెన్ చక్రములపైగల గేర్లు లెక్కించి బిగించవలెను. ఈక్రింది సూత్రముల ప్రకారము కనుగొనవీలగును.

$$1. \frac{\text{డ్రయివరుమీదగల టీత్}}{\text{డ్రైవెన్ మీదగల టీత్}} = \frac{\text{కోయవలసిన స్క్రాపిచ్}}{\text{లీడ్ స్క్రాయొక్క పిచ్}}$$

$$2. \text{ఇంగ్లీషులేత్ అయినచో} \frac{\text{driver teeth}}{\text{driven teeth}} = \frac{\text{T.P.I. on lead screw}}{\text{T.P.I. on work}}$$

38.9 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. What mechanism controls the reversal of a feed shaft?

జ:- టంబరు గేరు మెకానిజము.

2. Calculate the cutting speed of 35 mm. piece of steel revolving at 480 r.p.m. ?

జ:- లేట్ లో వర్క్ కటింగు స్పీడు = $\frac{\pi \times D \times N}{1000}$ మీటర్స్ పర్ మినిట్.

$$\text{కాబట్టి} = \frac{22}{7} \times \frac{35 \times 480}{1000} = 5.3 \text{ meter/minute.}$$

3. Calculate the set over for tail stock for a work piece 225 mm. long having a taper for 150 mm. of its length. The diameters at the large and small ends are 55 mm. and 45 mm. respectively?

$$\begin{aligned} \text{జ:- టెయిలు స్టాక్ సెట్ ఓవరు} &= \frac{D-d}{2} = \frac{\text{Full length}}{\text{Taper length}} \\ &= \frac{55-45}{2} = \frac{225}{150} = \frac{15}{2} = 7.5 \text{ mm.} \end{aligned}$$

4. Find the change gears to cut 1.5 mm. Pitch thread when the lead screw pitch is 6 mm. The range of gears is of 5 teeth?

$$\text{జ:- గేర్ రేషియో} = \frac{\text{డ్రైవర్}}{\text{డ్రైవెన్}} = \frac{\text{పిచ్ కోయబడునది}}{\text{లీడు స్క్రాయొక్క పిచ్}}$$

$$\therefore \frac{1.5}{6} = \frac{15}{10 \times 6} = \frac{5 \times 3}{10 \times 6} = \frac{5 \times 10}{10 \times 10} = \frac{50}{100} \text{ మరియు } \frac{3 \times 10}{6 \times 10} = \frac{30}{60}$$

కాబట్టి 30, 50 డ్రైవర్లు, 60, 100 డ్రైవెనులుగా వేయవలెను.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter-38)

1. (a) How do you designate the size of a lathe ?

(b) Name the different types of operations carried out on a centre lathe and describe them briefly. (July, 71)

2. What are the main parts of a centre lathe. Describe the different operations done on a centre lathe. (July, 75)

3. Differentiate between dead centre and live centre of a lathe?

4. Differentiate between capstan lathe and turret lathe? (July, 77)

—: O :—

5. Fill in the blanks :—

- The most important element in Plain steel from the stand point of heat treatment is—
- The cutting speed of the drill bit 77 mm. dia. running 120 R.P.M. is—meter per minute.
- The distance travelled by a nut on a bolt in one complete rotation is known as—.
- The process of producing screw thread without removing metal is known as— Process.
- Copper alloyed with zinc forms—
- The process of hardening the outer surface of a low Carbon steel component leaving the interior soft is—.
- While taking out bearing from shaft journal a — must be used.
- Broken stud is removed by —.

6. (a) Define the terms Limit, Tolerance. Allowance.

(b) What are the common types of Fits in Engineering? Mention with examples.

7. (a) What is Preventive Maintenance ? Explain.

(b) What is the difference between Lubricant & Coolant ? State their specific uses.

8. Write short notes on :—

- Radius gauge.
- Feeler gauge.
- Screw Pitch gauge,
- Slip gauges.
- Limit gauges.

నూ చ న :— పై ప్రశ్నపత్రము అప్రెంటీస్ టెస్ట్‌లో ఇవ్వబడినది. ఈ పరీక్షలో ఫిట్టర్ 2 సంవత్సరాల కోర్సులోని పాఠ్య విషయములతోసహా అప్రెంటీస్ కోర్సు సిలబస్‌కూడ కలిసియుండును. అట్టి అప్రెంటీస్‌ల ఉపయోగార్థము పై ప్రశ్నపత్రము పొందుపరచబడినది.

* * *

సా మా న్య వ ర్క షా పు వి జ్ఞా న ము

* * *
ఫిట్టర్
* * *

XX

ప్రభుత్వ మరియు ప్రయివేటు యాజమాన్యముల
క్రీంద నడుపబడుచున్న టెక్నికల్ ట్రైనింగ్ ఇన్ స్టి
ట్యూట్లలో బోధింపబడు 'ఫిట్టర్' రెండు సంవత్స



ప్రణాళిక ననుసరించి వివిధరకాల వర్క్
మరియు పరికరములను గూర్చి అనేక
పటముల సహాయముతో విపులముగా, సులభముగా
రచించిన ఉత్తమ వాచకపుస్తకము.

ఫిట్టర్ గా విశేష అనుభవము, ఉన్నత సాంకే
శ్రీ నీలం వెంకట్రావుగారిచే రచింప
బడిన ఈ గ్రంథము టెక్నికల్ విద్యార్థులకేగాక పరిశ్రమ
లలో పనిజేయు అన్ని మెకానికల్ ఇంజనీరింగ్ వృత్తుల
లోని అప్రెంటీస్ లకు మరియు ఇతర టెక్నిషియన్ లకు
చక్కటి మార్గదర్శిగా యుండును.

ఐ.యస్.ఐ. మరియు మెట్రిక్ ప్రమాణములను,
అనేక పట్టీలను క్రోడీకరించి తెలుగులో లిఖింపబడిన
ప్రథమ సాంకేతిక వాచకము.

మూల్యము : రు. 16-00

XX

Sole Distributors & Publishers :
SRINIVASA ENTERPRISES
Door No. 64-12-17/1
S. ATCHUTAPURAM
KAKINADA - 533004.